

**A VAK BOTTYÁN JÁNOS  
KATOLIKUS MŰSZAKI ÉS KÖZGAZDASÁGI  
SZAKGIMNÁZIUM, GIMNÁZIUM ÉS KOLLÉGIUM  
SZAKMAI PROGRAMJA**



**2016.**

**(2018-ban módosított)**

**Iskolánk szakmai programja a többször módosított 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendeletben kiadott Országos Képzési Jegyzékben szereplő**

**54 481 01 - CAD-CAM Informatikus**

**54 523 02 - Elektronikai technikus**

**54 522 01 - Erősáramú elektrotechnikus**

**54 481 02 - Gazdasági informatikus**

**54 521 03 - Gépgyártástechnológiai technikus**

**54 523 04 - Mechatronikai technikus**

**54 481 05 - Műszaki informatikus**

**54 344 01 - Pénzügyi- számviteli ügyintéző**

**54 213 05 - Szoftverfejlesztő**

**54 344 02 - Vállalkozási és bérügyintéző**

**szakképesítések évfolyamonkénti óraszámait, oktatandó témaköreit és az egyes tantárgyakra vonatkozó továbbhaladás feltételeit tartalmazza.**

**A 2018-as módosítás az 504/2017. (XII. 29.) Korm. rendeletben kiadott mellék-szakképesítések, és a mellék-szakképesítés megszerzését nem választó tanulók által választható tananyagtartalmak óraszámainak beillesztése miatt vált szükségessé.**

## Tartalom

<b>A szakképesítésekhez tartozó tantárgyak heti óraszámai.....</b>	<b>20</b>
54 481 01 – CAD-CAM informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel .....	20
54 523 02 – Elektronikai technikus, 51 523 01 – PLC - programozó mellék-szakképesítéssel .....	22
54 522 01 – Erősáramú elektrotechnikus, 51 523 01 – PLC - programozó mellék-szakképesítéssel .....	24
54 481 02 – Gazdasági informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel.....	26
54 521 03 – Gépgyártástechnológiai technikus, 31 521 10 – Gyártósori gépész mellék-szakképesítéssel	28
54 523 04 – Mechatronikai technikus, 52 522 04 - Villamos berendezés szerelő és üzemeltető mellék-szakképesítéssel .....	30
54 481 05 – Műszaki informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel.....	32
54 344 01 – Pénzügyi- számviteli ügyintéző, 52 345 06 – Pályázati-támogatási asszisztens mellék-szakképesítéssel .....	34
54 213 05 – Szoftverfejlesztő, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel.....	36
54 344 02 – Vállalkozási és bérügyintéző, 52 345 06 – Pályázati-támogatási asszisztens mellék-szakképesítéssel .....	38
<b>A szakképesítések szakmai programja .....</b>	<b>40</b>
1. 54 481 01 - CAD-CAM INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat) .....	40
9. évfolyam .....	42
1.1. IT alapok tantárgy 36 óra.....	42
1.2. IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra.....	43
1.3. Programozás tantárgy 36 óra .....	44
1.4. Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	46
1.5. IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	47
1.6. IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	48
1.7. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 72 óra .....	49
10. évfolyam .....	50
1.8. IT alapok tantárgy 36 óra.....	50
1.9. IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra.....	51
1.10. Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	52
1.11. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 72 óra .....	53
1.12. Programozás tantárgy 36 óra .....	54
1.13. Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	56
1.14. IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	57
1.15. IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	59

1.16.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 36 óra .....	59
11. évfolyam .....		61
1.17.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	61
1.18.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 108 óra .....	62
1.19.	Programozás tantárgy 36 óra .....	64
1.20.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	65
1.21.	Linux alapok tantárgy 36 óra .....	66
1.22.	Linux alapok gyakorlat tantárgy 72 óra .....	68
1.23.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	70
12. évfolyam .....		71
1.24.	Hálózatok I. tantárgy 31 óra .....	71
1.25.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 62 óra .....	72
1.26.	Programozás tantárgy 31 óra .....	73
1.27.	Programozás gyakorlat tantárgy 62 óra .....	74
1.28.	Irodai szoftverek tantárgy 31 óra .....	75
1.29.	Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy 93 óra .....	77
1.30.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	79
5/13. évfolyam.....		80
1.31.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra .....	80
1.32.	Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra .....	81
1.33.	Műszaki ábrázolás tantárgy 47 óra.....	83
1.34.	Műszaki ábrázolás tantárgy 93 óra.....	84
1.35.	CAD gyakorlat tantárgy 93 óra .....	85
1.36.	Technológiai ismeretek tantárgy 93 óra.....	86
1.37.	Műszaki ismeretek tantárgy 93 óra .....	87
1.38.	CAD-CAM gyakorlat tantárgy 124 óra .....	88
1.39.	Számítógépes gyártás tantárgy 93 óra .....	89
1.40.	Technológia gyakorlat tantárgy 93 óra.....	90
1.41.	CNC gépek gyakorlat tantárgy 93 óra.....	91
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		93
1.42.	IT alapok tantárgy 72 óra.....	93
1.43.	IT alapok gyakorlat tantárgy 108 óra.....	95
1.44.	Hálózatok I. tantárgy 108 óra .....	96
1.45.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 252 óra .....	99
1.46.	Programozás tantárgy 144 óra .....	103

1.47.	Programozás gyakorlat tantárgy 288 óra .....	109
1.48.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 144 óra .....	112
	2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	117
2.	54 523 02 – ELEKTRONIKAI TECHNIKUS (XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazat).....	118
	9. évfolyam .....	120
2.1.	Műszaki ismeretek tantárgy 72 óra .....	120
2.2.	Műszaki gyakorlat tantárgy 54 óra .....	123
2.3.	Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra .....	125
2.4.	Műszaki rajz tantárgy 36 óra .....	127
2.5.	Elektrotechnika tantárgy 108 óra .....	129
2.6.	Elektrotechnika gyakorlat tantárgy 108 óra .....	134
	10. évfolyam .....	137
2.7.	Műszaki informatika gyakorlat tantárgy 36 óra .....	137
2.8.	Elektrotechnika 72 óra.....	138
2.9.	Elektrotechnika gyakorlat 72 óra.....	140
2.10.	Elektronika 108 óra.....	140
2.11.	Elektronika gyakorlat 144 óra.....	144
2.12.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	147
	11. évfolyam .....	149
2.13.	PLC ismeretek tantárgy – Választható I. 36 óra.....	149
2.14.	PLC programozási gyakorlat tantárgy – Választható I. 162 óra .....	150
2.15.	Elektronika – Választható II. 36 óra .....	151
2.16.	Elektronika gyakorlat – Választható II. 162 óra .....	154
2.17.	Elektronika 36 óra.....	156
2.18.	Elektronika gyakorlat 54 óra.....	158
2.19.	Írányítástechnika 36 óra .....	160
2.20.	Írányítástechnikai gyakorlatok 36 óra .....	161
2.21.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	163
2.22.	Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra ...	164
	12. évfolyam .....	170
2.23.	PLC ismeretek tantárgy – Választható I. 31 óra.....	170
2.24.	PLC programozási gyakorlat tantárgy – Választható I. 62 óra .....	171
2.25.	Elektronika – Választható II. 31 óra .....	172
2.26.	Elektronika gyakorlat – Választható II. 62 óra .....	174
2.27.	Elektronika 31 óra.....	175

2.28.	Elektronika gyakorlat 31 óra.....	177
2.29.	Írányítástechnika tantárgy 62 óra.....	178
2.30.	Írányítástechnikai gyakorlatok tantárgy 93 óra.....	180
2.31.	Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy62 óra ...	182
5/13.	évfolyam.....	190
2.32.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15,5 óra .....	190
2.33.	Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra .....	191
2.34.	Elektronikai áramkörök tantárgy 155 óra.....	193
2.35.	Elektronikai áramkörök gyakorlat tantárgy 186 óra.....	199
2.36.	Mechatronika tantárgy 78 óra.....	203
2.37.	Mechatronika gyakorlat tantárgy 93 óra.....	206
2.38.	Számítógép alkalmazása tantárgy 93 óra .....	208
2.39.	Szimuláció és PLC gyakorlat tantárgy 186 óra .....	211
2.40.	Mikrovezérlők gyakorlat tantárgy 93 óra .....	213
1/13.	évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	217
2.41.	Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra .....	217
2.42.	Műszaki rajz tantárgy 36 óra .....	219
2.43.	Elektrotechnika tantárgy 180 óra .....	221
2.44.	Elektrotechnika gyakorlat tantárgy 180 óra .....	227
2.45.	Elektronika tantárgy 175 óra .....	230
2.46.	Elektronika gyakorlat tantárgy 229 óra .....	238
2.47.	Írányítástechnika tantárgy 98 óra.....	243
2.48.	Írányítástechnikai gyakorlatok tantárgy 129 óra.....	246
2.49.	Összefüggő szakmai gyakorlat 160 óra.....	248
2/14.	évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	251
3.	54 522 01 – ERŐSÁRAMÚ ELEKTROTECHNIKUS (XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazat) .....	252
9.	évfolyam .....	254
3.1.	Műszaki ismeretek tantárgy 72 óra .....	254
3.2.	Műszaki gyakorlat tantárgy 54 óra .....	257
3.3.	Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra .....	259
3.4.	Műszaki rajz tantárgy 36 óra .....	261
3.5.	Elektrotechnika tantárgy 108 óra .....	263
3.6.	Elektrotechnika gyakorlat tantárgy 108 óra .....	268
10.	évfolyam .....	271
3.7.	Műszaki informatika gyakorlat tantárgy 36 óra .....	271

3.8.	Elektrotechnika 72 óra.....	272
3.9.	Elektrotechnika gyakorlat 72 óra.....	274
3.10.	Elektronika 108 óra.....	274
3.11.	Elektronika gyakorlat 144 óra.....	278
3.12.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	281
11. évfolyam .....		283
3.13.	PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 36 óra .....	283
3.14.	PLC programozási gyakorlat tantárgy 162 óra.....	284
3.15.	Elektronika 36 óra.....	285
3.16.	Elektronika gyakorlat 54 óra.....	288
3.17.	Írányítástechnika 36 óra .....	290
3.18.	Írányítástechnikai gyakorlatok 36 óra .....	291
3.19.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	292
3.20.	Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra ..	293
12. évfolyam .....		300
3.21.	PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 31 óra .....	300
3.22.	PLC programozási gyakorlat tantárgy 62 óra.....	301
3.23.	Elektronika 31 óra.....	302
3.24.	Elektronika gyakorlat 31 óra.....	304
3.25.	Írányítástechnika tantárgy 62 óra.....	305
3.26.	Írányítástechnikai gyakorlatok tantárgy 93 óra.....	307
3.27.	Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra ..	309
5/13. évfolyam.....		317
3.28.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15,5 óra .....	317
3.29.	Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra .....	318
3.30.	Erősáramú szerelési gyakorlat tantárgy 186 óra .....	320
3.31.	Géptan tantárgy 62 óra .....	323
3.32.	Méréstechnika tantárgy 47 óra .....	325
3.33.	Erősáramú mérések gyakorlat tantárgy 124 óra .....	328
3.34.	Műszaki dokumentáció gyakorlat tantárgy 93 óra .....	330
3.35.	Villamos gépek tantárgy 93 óra.....	332
3.36.	Villamos művek tantárgy 93 óra.....	335
3.37.	Villamos gépek és vezérlések tantárgy 186 óra.....	338
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		343
3.38.	Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra .....	343

3.39.	Műszaki rajz tantárgy 36 óra .....	345
3.40.	Elektrotechnika tantárgy 180 óra .....	348
3.41.	Elektrotechnika gyakorlat tantárgy 180 óra .....	353
3.42.	Elektronika tantárgy 175 óra .....	356
3.43.	Elektronika gyakorlat tantárgy 229 óra .....	364
3.44.	Írányítástechnika tantárgy 98 óra.....	369
3.45.	Írányítástechnikai gyakorlatok tantárgy 129 óra.....	372
3.46.	Összefüggő szakmai gyakorlat 160 óra.....	374
	2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	377
4.	54 481 02 – GAZDASÁGI INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat) .....	378
	9. évfolyam .....	380
4.1.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	380
4.2.	IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra.....	381
4.3.	Programozás tantárgy 36 óra .....	382
4.4.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	384
4.5.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	385
4.6.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	386
4.7.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 72 óra .....	387
	10. évfolyam .....	388
4.8.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	388
4.9.	IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra.....	389
4.10.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	390
4.11.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 72 óra .....	391
4.12.	Programozás tantárgy 36 óra .....	392
4.13.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	394
4.14.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	395
4.15.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	397
4.16.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 36 óra .....	397
	11. évfolyam .....	399
4.17.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	399
4.18.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 108 óra .....	400
4.19.	Programozás tantárgy 36 óra .....	402
4.20.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	403
4.21.	Linux alapok tantárgy 36 óra .....	404
4.22.	Linux alapok gyakorlat tantárgy 72 óra .....	406



4.23.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	408
	12. évfolyam .....	409
4.24.	Hálózatok I. tantárgy 31 óra .....	409
4.25.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 62 óra .....	410
4.26.	Programozás tantárgy 31 óra .....	411
4.27.	Programozás gyakorlat tantárgy 62 óra .....	412
4.28.	Irodai szoftverek tantárgy 31 óra .....	413
4.29.	Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy 93 óra .....	415
4.30.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	417
	5/13. évfolyam.....	418
4.31.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra .....	418
4.32.	Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra .....	419
4.33.	Gazdasági ismeretek tantárgy 144 óra .....	421
4.34.	Gazdasági ismeretek gyakorlat tantárgy 144 óra .....	425
4.35.	Információs rendszerek tantárgy 80 óra .....	426
4.36.	Projektmenedzsment tantárgy 32 óra.....	428
4.37.	Szakmai angol nyelv tantárgy 48 óra .....	429
4.38.	Projektmenedzsment gyakorlat tantárgy 32 óra.....	430
4.39.	IR gyakorlat tantárgy 80 óra .....	431
4.40.	IT alkalmazási gyakorlat tantárgy 160 óra .....	431
4.41.	Számviteli IR gyakorlat tantárgy 64 óra.....	433
	1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	434
4.42.	IT alapok tantárgy 72 óra.....	434
4.43.	IT alapok gyakorlat tantárgy 108 óra.....	436
4.44.	Hálózatok I. tantárgy 108 óra .....	437
4.45.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 252 óra .....	440
4.46.	Programozás tantárgy 144 óra .....	444
4.47.	Programozás gyakorlat tantárgy 288 óra .....	450
4.48.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 144 óra .....	453
	2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	458
5.	54 521 03 – GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS (IX. GÉPÉSZET ágazat).....	459
	9. évfolyam .....	461
5.1.	Munkavédelem tantárgy 18 óra .....	461
5.2.	Elsősegélynyújtás gyakorlat 18 óra .....	463
5.3.	Gépészeti alapozó feladatok 162 óra .....	466

5.4.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 198 óra .....	468
10.	évfolyam .....	471
5.5.	Vezérléstechnikai alapismeretek 72 óra.....	471
5.6.	Gépegységek szerelése és karbantartása 72 óra.....	473
5.7.	Gépészeti alapozó feladatok 144 óra .....	474
5.8.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 144 óra .....	476
5.9.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	477
11.	évfolyam .....	479
5.10.	Gépegységek szerelése és karbantartása – Választható I. 72 óra .....	479
5.11.	Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat – Választható I. 108 óra .....	480
5.12.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata – Választható II. 180 óra.....	482
5.13.	Gépészeti alapozó feladatok 108 óra .....	485
5.14.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 72 óra .....	486
5.15.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	487
5.16.	Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	488
12.	évfolyam .....	490
5.17.	A gyártástervezés alapjai – Választható I. 62 óra .....	490
5.18.	Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat – Választható I. 62 óra .....	491
5.19.	Gépészeti alapozó feladatok – Választható II. 62 óra.....	492
5.20.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat – Választható II. 62 óra.....	492
5.21.	Műszaki mérés 91 óra.....	493
5.22.	Műszaki mérés gyakorlat 90 óra.....	495
5.23.	Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	498
5/13.	évfolyam.....	499
5.24.	Foglalkoztatás II. 16 óra .....	499
5.25.	Foglalkoztatás I. 64 óra .....	500
5.26.	Forgácsolási ismeretek 124 óra .....	502
5.27.	Forgácsolási gyakorlat 248 óra .....	503
5.28.	Gyártástervezés és gyártásirányítás 186 óra .....	505
5.29.	Gyártástervezés gyakorlat 124 óra .....	509
5.30.	Szerszámgépek karbantartása 93 óra.....	510
5.31.	Karbantartás gyakorlat 106 óra .....	512
1/13.	évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	514
5.32.	Munkavédelem 18 óra.....	514
5.33.	Elsősegélynyújtás gyakorlat 18 óra .....	516

5.34.	Gépészeti alapozó feladatok 432 óra .....	519
5.35.	Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat 432 óra .....	524
5.36.	Műszaki mérés 108 óra.....	527
5.37.	Műszaki mérés gyakorlat 108 óra.....	530
5.38.	Összefüggő szakmai gyakorlat 160 óra.....	532
	2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	534
6.	54 523 04 – MECHATRONIKAI TECHNIKUS (IX. GÉPÉSZET ágazat) .....	535
	9. évfolyam .....	537
6.1.	Munkavédelem tantárgy 18 óra .....	537
6.2.	Elsősegélynyújtás gyakorlat 18 óra .....	539
6.3.	Mechatronikai alapozó feladatok 144 óra.....	542
6.4.	Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 180 óra.....	543
6.5.	Műszaki mérés 36 óra.....	544
	10. évfolyam .....	546
6.6.	Mechatronikai alapozó feladatok 180 óra.....	546
6.7.	Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 252 óra.....	547
6.8.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	549
	11. évfolyam .....	550
6.9.	Villamos gépek alapjai 36 óra .....	550
6.10.	Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 72 óra.....	551
6.11.	Műszaki mérés 36 óra.....	552
6.12.	Műszaki mérés gyakorlat 72 óra.....	553
6.13.	Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra.....	554
6.14.	Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	554
	12. évfolyam .....	556
6.15.	Villamos gépek alapjai 46,5 óra .....	556
6.16.	Írányítástechnika 31 óra .....	557
6.17.	Írányítástechnikai gyakorlat 46,5 óra .....	559
6.18.	PLC alkalmazása gyakorlat 31 óra.....	561
6.19.	Készülékismeret 46,5 óra .....	561
6.20.	Kapcsolószekrények szerelési gyakorlata 108,5 óra.....	563
6.21.	Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	565
	5/13. évfolyam.....	567
6.22.	Foglalkoztatás II. 15 óra.....	567
6.23.	Foglalkoztatás I. 62 óra.....	568

6.24.	Mechatronikai gépészeti feladatok 124 óra .....	570
6.25.	Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata 396 óra .....	572
6.26.	Mechatronikai villamos feladatok 140 óra .....	575
6.27.	Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata 234 óra .....	579
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		582
6.28.	Munkavédelem 18 óra.....	582
6.29.	Elsősegélynyújtás gyakorlata 18 óra.....	584
6.30.	Mechatronikai alapozó feladatok 324 óra.....	587
6.31.	Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 504 óra.....	589
6.32.	Műszaki mérés 72 óra.....	593
6.33.	Műszaki mérés gyakorlat 72 óra.....	595
6.34.	Mechatronikai villamos feladatok 108 óra .....	596
6.35.	Összefüggő szakmai gyakorlat 160 óra.....	598
2/14. Évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		599
7. 54 481 05 – MŰSZAKI INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat) .....		600
9. évfolyam .....		602
7.1.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	602
7.2.	IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra.....	603
7.3.	Programozás tantárgy 36 óra .....	604
7.4.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	606
7.5.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	607
7.6.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	608
7.7.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 72 óra .....	609
10. évfolyam .....		610
7.8.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	610
7.9.	IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra.....	611
7.10.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	612
7.11.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 72 óra .....	613
7.12.	Programozás tantárgy 36 óra .....	614
7.13.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	616
7.14.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	617
7.15.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	619
7.16.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 36 óra .....	619
11. évfolyam .....		621
7.17.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	621

7.18.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 108 óra .....	622
7.19.	Programozás tantárgy 36 óra .....	624
7.20.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	625
7.21.	Linux alapok tantárgy 36 óra .....	626
7.22.	Linux alapok gyakorlat tantárgy 72 óra .....	628
7.23.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	630
12. évfolyam .....		631
7.24.	Hálózatok I. tantárgy 31 óra .....	631
7.25.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 62 óra .....	632
7.26.	Programozás tantárgy 31 óra .....	633
7.27.	Programozás gyakorlat tantárgy 62 óra .....	634
7.28.	Irodai szoftverek tantárgy 31 óra .....	635
7.29.	Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy 93 óra .....	637
7.30.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	639
5/13. évfolyam.....		640
7.31.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra .....	640
7.32.	Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra .....	641
7.33.	Elektronika tantárgy 93 óra .....	643
7.34.	Elektronika gyakorlat tantárgy 93 óra .....	645
7.35.	Digitális technika tantárgy 93 óra.....	646
7.36.	Műszaki dokumentációs gyakorlat tantárgy 93 óra .....	648
7.37.	Méréstechnika gyakorlat tantárgy 93 óra .....	650
7.38.	Írányítástechnika alapjai tantárgy 93 óra .....	652
7.39.	Írányítástechnika gyakorlat tantárgy 93 óra.....	653
7.40.	Adatátviteli hálózatok tantárgy 62 óra.....	654
7.41.	Adatátviteli hálózatok gyakorlat tantárgy 93 óra .....	654
7.42.	Műszaki programozás (gyakorlat) tantárgy 109 óra.....	655
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		657
7.43.	IT alapok tantárgy 72 óra.....	657
7.44.	IT alapok gyakorlat tantárgy 108 óra.....	659
7.45.	Hálózatok I. tantárgy 108 óra .....	660
7.46.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 252 óra .....	663
7.47.	Programozás tantárgy 144 óra .....	668
7.48.	Programozás gyakorlat tantárgy 288 óra .....	673
7.49.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 144 óra .....	677

2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	681
8. 54 344 01 – PÉNZÜGYI- SZÁMVITELI ÜGYINTÉZŐ (XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazat).....	682
9. évfolyam .....	684
8.1. Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgy 144 óra.....	684
8.2. Ügyviteli ismeretek tantárgy 108 óra .....	685
8.3. Ügyviteli gyakorlatok 144 óra .....	686
10. évfolyam .....	688
8.4. Gazdasági és jogi alapismeretek 108 óra .....	688
8.5. Általános statisztika 72 óra.....	689
8.6. Statisztika gyakorlat 36 óra .....	690
8.7. Pénzügyi alapismeretek 72 óra.....	691
8.8. Pénzügy gyakorlat 36 óra .....	692
8.9. Számviteli alapismeretek 72 óra.....	693
8.10. Számvitel gyakorlat 36 óra .....	694
11. évfolyam .....	695
8.11. Pénzügyi alapismeretek 36 óra.....	695
8.12. Számviteli alapismeretek 72 óra.....	695
8.13. Támogatási alapismeretek – Választható I. 72 óra.....	696
8.14. Gazdálkodási statisztika – Választható I. 72 óra.....	698
8.15. Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I. 36 óra.....	698
8.16. Támogatási ügyvitel – Választható I. 72 óra .....	699
8.17. Érettségi felkészítő - Választható II. 72 óra.....	699
8.18. Gazdasági matematika tantárgy – Választható II. 72 óra .....	701
8.19. Szakmai idegen nyelv – Választható II. 72 óra .....	702
8.20. Pénzügy gyakorló óra – Választható II. 36 óra .....	703
8.21. Közgazdaság ismeretek - kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	703
12. évfolyam .....	707
8.22. Pénzügyi alapismeretek 15 óra.....	707
8.23. Adózási alapismeretek 31 óra.....	707
8.24. Adózás gyakorlat 31 óra .....	708
8.25. Számvitel gyakorlat 31 óra .....	709
8.26. Támogatási alapismeretek – Választható I. 31 óra.....	709
8.27. Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I. 46 óra.....	709
8.28. Támogatási ügyvitel – Választható I. 62 óra .....	710
8.29. Támogatás menedzsment – Választható I. 62 óra.....	710

8.30.	Érettségi felkészítő – Választható II. 31 óra .....	711
8.31.	Gazdasági matematika tantárgy – Választható II. 62 óra .....	712
8.32.	Pénzügy gyakorló óra – Választható II. 46,5 óra .....	712
8.33.	Számvitel gyakorló óra – Választható II. 62 óra .....	713
8.34.	Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	714
5/13.	évfolyam.....	719
8.35.	Foglalkoztatás II. 15 óra.....	719
8.36.	Foglalkoztatás I. 62 óra.....	720
8.37.	Gazdálkodási ismeretek 77 óra.....	722
8.38.	Vállalkozásfinanszírozás 93 óra .....	723
8.39.	Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat 31 óra .....	725
8.40.	Adózás 93 óra .....	726
8.41.	Elektronikus adóbevallás gyakorlata 62 óra .....	728
8.42.	Számvitel 186 óra .....	730
8.43.	Könyvelés számítógépen gyakorlat 124 óra .....	733
8.44.	Projekt-finanszírozás 62 óra .....	734
8.45.	Projektfinanszírozás gyakorlata 62 óra.....	735
8.46.	Projektfolyamatok követése 62 óra .....	736
8.47.	Projekttervezés gyakorlata 31 óra.....	737
1/13.	évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	738
8.48.	Gazdasági és jogi alapismeretek 252 óra .....	738
8.49.	Ügyviteli ismeretek 108 óra.....	740
8.50.	Ügyviteli gyakorlatok 144 óra .....	741
8.51.	Általános statisztika 72 óra.....	742
8.52.	Statisztika gyakorlat 36 óra .....	743
8.53.	Pénzügyi alapismeretek 144 óra.....	744
8.54.	Pénzügy gyakorlat 36 óra .....	746
8.55.	Adózási alapismeretek 72 óra.....	746
8.56.	Adózás gyakorlat 36 óra .....	747
8.57.	Számviteli alapismeretek 144 óra.....	748
8.58.	Számvitel gyakorlat 72 óra .....	750
2/14.	évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....	752
9.	54 213 05 – SZOFTVERFEJLESZTŐ (XIII. INFORMATIKA ágazat).....	753
9.	évfolyam .....	755
9.1.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	755

9.2.	IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra.....	756
9.3.	Programozás tantárgy 36 óra .....	757
9.4.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	759
9.5.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	760
9.6.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	761
9.7.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 72 óra .....	762
10.	évfolyam .....	763
9.8.	IT alapok tantárgy 36 óra.....	763
9.9.	IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra.....	764
9.10.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	765
9.11.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 72 óra .....	766
9.12.	Programozás tantárgy 36 óra .....	767
9.13.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	769
9.14.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 72 óra .....	770
9.15.	IT szakorientáció tantárgy 36 óra .....	772
9.16.	IT szakorientáció gyakorlat tantárgy 36 óra .....	772
11.	évfolyam .....	774
9.17.	Hálózatok I. tantárgy 36 óra .....	774
9.18.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 108 óra .....	775
9.19.	Programozás tantárgy 36 óra .....	777
9.20.	Programozás gyakorlat tantárgy 72 óra .....	778
9.21.	Linux alapok tantárgy – Választható I. 36 óra.....	779
9.22.	Linux alapok gyakorlat tantárgy – Választható I. 72 óra.....	781
9.23.	Programozás - Választható II. 36 óra .....	783
9.24.	Programozás gyakorlat - Választható II. 72 óra.....	784
9.25.	Kötelezően választható szakmai tantárgy – Informatika ismeretek 72 óra .....	785
12.	évfolyam .....	786
9.26.	Hálózatok I. tantárgy 31 óra .....	786
9.27.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 62 óra .....	787
9.28.	Programozás tantárgy 31 óra .....	788
9.29.	Programozás gyakorlat tantárgy 62 óra .....	789
9.30.	Irodai szoftverek tantárgy –Választható I. 31 óra.....	790
9.31.	Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy – Választható I. 93 óra.....	792
9.32.	Programozás - Választható II. 31 óra .....	794
9.33.	Programozás gyakorlat - Választható II. 93 óra.....	795



9.34.	Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	797
5/13. évfolyam.....		798
9.35.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra .....	798
9.36.	Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra .....	799
9.37.	Szoftverfejlesztés tantárgy 233 óra .....	801
9.38.	Szoftverfejlesztés gyakorlat tantárgy 372 óra .....	804
9.39.	Webfejlesztés I. tantárgy 124 óra.....	807
9.40.	Webfejlesztés I. gyakorlat tantárgy 155 óra.....	809
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		812
9.41.	IT alapok tantárgy 72 óra.....	812
9.42.	IT alapok gyakorlat tantárgy 108 óra.....	814
9.43.	Hálózatok I. tantárgy 108 óra .....	815
9.44.	Hálózatok I. gyakorlat tantárgy 252 óra .....	818
9.45.	Programozás tantárgy 144 óra .....	822
9.46.	Programozás gyakorlat tantárgy 288 óra .....	828
9.47.	IT szakmai angol nyelv tantárgy 144 óra .....	831
2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		836
10. 54 344 02 – Vállalkozási és bérügyintéző (XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazat) .....		837
9. évfolyam .....		839
10.1.	Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgy 144 óra .....	839
10.2.	Ügyviteli ismeretek tantárgy 108 óra .....	840
10.3.	Ügyviteli gyakorlatok 144 óra .....	841
10. évfolyam .....		843
10.4.	Gazdasági és jogi alapismeretek 108 óra .....	843
10.5.	Általános statisztika 72 óra .....	844
10.6.	Statisztika gyakorlat 36 óra .....	845
10.7.	Pénzügyi alapismeretek 72 óra.....	846
10.8.	Pénzügy gyakorlat 36 óra .....	847
10.9.	Számviteli alapismeretek 72 óra.....	848
10.10.	Számvitel gyakorlat 36 óra .....	849
11. évfolyam .....		850
10.11.	Pénzügyi alapismeretek 36 óra.....	850
10.12.	Számviteli alapismeretek 72 óra.....	850
10.13.	Támogatási alapismeretek 72 óra .....	851
10.14.	Gazdálkodási statisztika 72 óra .....	853

10.15.	Folyamat- és pénzügyi tervezés 36 óra .....	853
10.16.	Támogatási ügyvitel 72 óra.....	854
10.17.	Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra .....	854
12. évfolyam .....		858
10.18.	Pénzügyi alapismeretek 15 óra.....	858
10.19.	Adózási alapismeretek 31 óra.....	858
10.20.	Adózás gyakorlat 31 óra .....	859
10.21.	Számvitel gyakorlat 31 óra .....	860
10.22.	Támogatási alapismeretek 31 óra .....	860
10.23.	Folyamat- és pénzügyi tervezés 46 óra .....	860
10.24.	Támogatási ügyvitel 62 óra.....	861
10.25.	Támogatás menedzsment 62 óra .....	861
10.26.	Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra .....	862
5/13. évfolyam.....		867
10.27.	Foglalkoztatás II. 15 óra .....	867
10.28.	Foglalkoztatás I. 62 óra .....	868
10.29.	Vállalkozásfinanszírozás tantárgy 62 óra.....	870
10.30.	Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat 31 óra .....	872
10.31.	Adózás 93 óra .....	872
10.32.	Elektronikus adóbevallás gyakorlata 31 óra .....	875
10.33.	Bérügyi feladatok 62 óra .....	876
10.34.	Bérügyi gyakorlat tantárgy 31 óra .....	878
10.35.	Kis- és középvállalkozások gazdálkodása 93 óra .....	879
10.36.	Üzleti tervekészítés gyakorlata 46 óra.....	882
10.37.	Könyvvezetés 124 óra.....	883
10.38.	Pénzforgalmi könyvvitel gyakorlat 62 óra .....	885
10.39.	Munkaerő-gazdálkodás 93 óra .....	887
10.40.	Bérszámfejtési gyakorlat 62 óra .....	890
10.41.	Társadalombiztosítás tantárgy 62 óra .....	891
10.42.	Társadalombiztosítás (TB) gyakorlat tantárgy 31 óra.....	893
1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		895
10.43.	Gazdasági és jogi alapismeretek 252 óra .....	895
10.44.	Ügyviteli ismeretek 108 óra.....	897
10.45.	Ügyviteli gyakorlatok 144 óra.....	898
10.46.	Általános statisztika 72 óra.....	899

10.47.	Statisztika gyakorlat 36 óra .....	900
10.48.	Pénzügyi alapismeretek 144 óra.....	901
10.49.	Pénzügy gyakorlat 36 óra .....	903
10.50.	Adózási alapismeretek 72 óra.....	903
10.51.	Adózás gyakorlat 36 óra .....	904
10.52.	Számviteli alapismeretek 144 óra.....	905
10.53.	Számvitel gyakorlat 72 óra .....	907
2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén).....		909

## A szakképesítésekhez tartozó tantárgyak heti óraszámai

**54 481 01 – CAD-CAM informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel**

XIII. INFORMATIKA ágazathoz tartozó 54 481 01 - CAD-CAM INFORMATIKUS szakképesítés  
szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszámja évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5	6	6	6	0	3	7	0	3	7	13	18	13	18	0	13	18
	Összesen	11		12			10			10		31		31			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11996-16 Információtechnológiai alapok	IT alapok	1		1										2				
	IT alapok gyakorlat		2		1										3			
11997-16 Hálózati ismeretek I.	Hálózatok I.			1			1			1				3				
	Hálózatok I. gyakorlat				2			3			2				7			
11625-16 Programozás és adatbázis-kezelés	Programozás	1		1			1			1				4				
	Programozás gyakorlat		2		2			2			2				8			
11999-16 Informatikai szakmai angol nyelv	IT szakmai angol nyelv	2		2										4				

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
12010-16 Nyílt forráskódú rendszerek kezelése	<b>Linux alapok</b>						<b>1</b>											
	<b>Linux alapok gyakorlat</b>							<b>2</b>										
12008-16 Irodai szoftverek haladó szintű használata	<b>Irodai szoftverek</b>									<b>1</b>								
	<b>Irodai szoftverek gyakorlat</b>										<b>3</b>							
12009-16 Informatikai szakmai orientáció	<b>IT szakorientáció</b>	<b>1</b>		<b>1</b>														
	<b>IT szakorientáció gyakorlat</b>		<b>2</b>		<b>1</b>													
10820 -16 CAD alapok	<b>Műszaki ábrázolás</b>										<b>1,5</b>					<b>1,5</b>		
	<b>Műszaki ábrázolás gyakorlat</b>											<b>3</b>					<b>3</b>	
12000 -16 CAM alapok	<b>Technológiai ismeretek</b>											<b>3</b>					<b>3</b>	
	<b>Műszaki ismeretek</b>											<b>3</b>					<b>3</b>	
	<b>CAD-CAM gyakorlat</b>											<b>4</b>					<b>4</b>	
	<b>CAD gyakorlat</b>											<b>4</b>					<b>4</b>	
10818 -16 CNC gépkezelés, programozás	<b>Számítógépes gyártás</b>											<b>3</b>					<b>3</b>	
	<b>Technológiai gyakorlat</b>											<b>3</b>					<b>3</b>	
	<b>CNC gépek gyakorlat</b>											<b>4</b>					<b>4</b>	

**54 523 02 – Elektronikai technikus, 51 523 01 – PLC - programozó mellék-szakképesítéssel**

XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazathoz tartozó 54 523 02 – ELEKTRONIKAI TECHNIKUS szakképesítés szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.		2/14.		
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy		
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	6,5	4,5	5	7	140	3	7	140	4	6	13	18	14	15	160	13	18
	Összesen	11		12			10			10		31		29			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat			1														
	Műszaki ismeretek	2																
	Műszaki gyakorlat		1,5															
10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel (Választható I.)	PLC ismeretek						1			1								
	PLC programozási gyakorlat							4,5			2							
Ágazati szakmai kompetenciák erősítése (Választható II.)	Elektronika						1			1								
	Elektronika gyakorlat							4,5			2							
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5												0,5				

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
10005-16 Villamosipari alaptevékenységek	Műszaki rajz	1												1				
	Elektrotechnika	3		2										5				
	Elektrotechnika gyakorlat		3		2										5			
	Elektronika			3			1			1				5				
	Elektronika gyakorlat				4			1,5			1				6,5			
10003-16 Irányítástechnikai alapok	Irányítástechnika						1			2				2,5				
	Irányítástechnikai gyakorlatok							1			3				3,5			
10013-16 Áramkörök építése, üzemeltetése	Elektronikai áramkörök											5					5	
	Elektronikai áramkörök gyakorlat												6					6
10014-16 Mechatronikai rendszerek	Mechatronika											2,5					2,5	
	Mechatronika gyakorlat												3					3
10015-16 Számítógép alkalmazása az elektronikában	Számítógép alkalmazás											3					3	
	Szimuláció és PLC gyakorlat												6					6
	Mikrovezérlők gyakorlat												3					3
Kötelezően választható szakmai tantárgy	Villamosipar és elektronika ismeretek						2			2								

**54 522 01 – Erősáramú elektrotechnikus, 51 523 01 – PLC - programozó mellék-szakképesítéssel**

 XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazathoz tartozó 54 522 01 – ERŐSÁRAMÚ ELEKTROTECHNIKUS szakképesítés  
 szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	6,5	4,5	5	7	140	3	7	140	4	6	12	19	14	15	160	12	19
	Összesen	11		12			10			10		31		29			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5												0,5				
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat			1														
	Műszaki ismeretek	2																
	Műszaki gyakorlat		1,5															
10005-16 Villamosipari alaptervékenység	Műszaki rajz	1												1				
	Elektrotechnika	3		2										5				
	Elektrotechnika gyakorlat		3		2										5			
	Elektronika			3			1			1				5				
	Elektronika gyakorlat				4			1,5			1				6,5			



		9.		10.		11.		12.		5/13.		1/13.		2/14.			
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	
10003-16 Irányítástechnikai alapok	<b>Irányítástechnikai</b>						<b>1</b>			<b>2</b>				<b>2,5</b>			
	<b>Irányítástechnikai gyakorlatok</b>							<b>1</b>			<b>3</b>				<b>3,5</b>		
Erősáramú szerelések	<b>Erősáramú szerelési gyakorlat</b>											<b>6</b>					<b>6</b>
	<b>Géptan</b>											<b>2</b>					<b>2</b>
Erősáramú mérések	<b>Méréstechnika</b>											<b>1,5</b>					<b>1,5</b>
	<b>Erősáramú mérések gyakorlata</b>												<b>4</b>				<b>4</b>
Erősáramú berendezések üzeme	<b>Műszaki dokumentáció gyakorlat</b>												<b>3</b>				<b>3</b>
	<b>Villamos gépek</b>											<b>3</b>					<b>3</b>
	<b>Villamos művek</b>											<b>3</b>					<b>3</b>
	<b>Villamos gépek és vezérlések gyakorlat</b>												<b>6</b>				<b>6</b>
10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	<b>PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek</b>						<b>1</b>			<b>1</b>							
	<b>PLC programozási gyakorlat</b>							<b>4,5</b>			<b>2</b>						

**54 481 02 – Gazdasági informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel**

XIII. INFORMATIKA ágazathoz tartozó 54 481 02 - GAZDASÁGI INFORMATIKUS szakképesítés szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5	6	6	6	0	3	7	0	3	7	12	19	13	18	0	12	19
	Összesen	11		12			10			10		31,0		31			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11996-16 Információtechnológiai alapok	IT alapok	1		1										2				
	IT alapok gyakorlat		2		1										3			
11997-16 Hálózati ismeretek I.	Hálózatok I.			1			1			1				3				
	Hálózatok I. gyakorlat				2			3			2				7			
11625-16 Programozás és adatbázis-kezelés	Programozás	1		1			1			1				4				
	Programozás gyakorlat		2		2			2			2				8			
11999-16 Informatikai szakmai angol nyelv	IT szakmai angol nyelv	2		2										4				
12010-16 Nyílt forráskódú rendszerek kezelése	Linux alapok						1											
	Linux alapok gyakorlat							2										

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy		
12008-16 Irodai szoftverek haladó szintű használata	Irodai szoftverek									1								
	Irodai szoftverek gyakorlat										3							
12009-16 Informatikai szakmai orientáció	IT szakorientáció	1		1														
	IT szakorientáció gyakorlat		2		1													
12002-16 Gazdasági alapok és projektmenedzsment	Gazdasági ismeretek											4,5					4,5	
	Gazdasági ismeretek gyakorlat												4,5				4,5	
	Információs rendszerek											2,5					2,5	
	Projektmenedzsment											1					1	
	Szakmai angol nyelv											1,5					1,5	
10822-16 Az informatika alkalmazása	Projektmenedzsment gyakorlat												4,5				4,5	
	IR gyakorlat												2,5				2,5	
	IT alkalmazási gyakorlat												5,5				5,5	
	Számviteli IR gyakorlat												2				2	

**54 521 03 – Gépgyártástechnológiai technikus, 31 521 10 – Gyártósori gépész mellék-szakképesítéssel**

 IX. GÉPÉSZET ágazathoz tartozó 54 521 03 - GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS szakképesítés  
 szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5	6	6	6	140	3	7	140	5	5	15,5	15,5	15,5	15,5	160	15,5	15,5
	Összesen	11,0		12,0			10,0			10		31,0		31,0			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	Munkavédelem	0,5												0,5				
	Elsősegélynyújtás gyakorlat		0,5												0,5			
11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok (Választható I.)	Vezérléstechnikai alapismeretek			2														
	Gépegységek szerelése és karbantartása				2		2											
	Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat						3											
10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelési feladatok (Választható I.)	A gyártásszervezés alapjai									2								
	Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat										2							

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
Ágazati szakmai kompetenciák erősítése (Választható II.)	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>									2								
	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>						5			2								
10162-12 Gépészeti alapozó feladatok	<b>Gépészeti alapozó feladatok</b>	4,5		4			3						12					
	<b>Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata</b>		5,5		4		2							12				
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>									3			3					
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>									3				3				
10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken	<b>Forgácsolási ismeretek</b>										4					4		
	<b>Forgácsolás gyakorlat</b>											8					8	
10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás	<b>Gyártástervezés és gyártásirányítás</b>										6					6		
	<b>Gyártástervezés gyakorlat</b>											4					4	
10171-16 Karbantartás és üzemvitel	<b>Szerszámgépek karbantartása</b>										3					3		
	<b>Karbantartás gyakorlat</b>											3,5					3,5	
Kötelezően választható szakmai tantárgy	<b>Gépészet ismeretek</b>						2			2								

**54 523 04 – Mechatronikai technikus, 52 522 04 - Villamos berendezés szerelő és üzemeltető mellék-szakképesítéssel**

IX. GÉPÉSZET ágazathoz tartozó 54 523 04 - MECHATRONIKAI TECHNIKUS szakképesítés szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5,5	5,5	5	7	140	3	7	140	2,5	7,5	11	20	14,5	16,5	160	11	20
	Összesen	11		12			10			10		31		31			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
Hajtástechnikai alapok	Villamos gépek alapjai						1			1,5								
	Villamos gépek mérési gyakorlat							1										
	Hajtástechnika gyakorlat							1										
Villamos biztonságtechnikai alapok	Villamos biztonságtechnika						1											
	Hibavédelem a gyakorlatban							1										
Vezérléstechnikai alapok	Irányítástechnika									1								
	Irányítástechnikai gyakorlatok										1,5							
	PLC alkalmazása gyakorlat										1							

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
Kapcsolószekrények szerelése	<b>Készülékismeret</b>										1,5							
	<b>Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat</b>										3,5							
10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem	<b>Munkavédelem</b>	0,5												0,5				
	<b>Elsősegélynyújtás gyakorlata</b>		0,5												0,5			
11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok	<b>Mechatronikai alapozó feladatok</b>	4		5										9				
	<b>Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat</b>		5		7			2							14			
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>	1					1							2				
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>							2							2			
10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	<b>Mechatronikai gépészeti feladatok</b>										4						4	
	<b>Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata</b>											13					13	
10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	<b>Mechatronikai villamos feladatok</b>										4,5			3			4,5	
	<b>Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat</b>											7					7	

**54 481 05 – Műszaki informatikus, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel**

 XIII. INFORMATIKA ágazathoz tartozó 54 481 05 - MŰSZAKI INFORMATIKUS szakképesítés  
 szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5	6	6	6	0	3	7	0	3	7	12,5	18,5	13	18	0	12,5	18,5
	Összesen	11		12			10			10		31,0		31			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11996-16 Információtechnológiai alapok	IT alapok	1		1										2				
	IT alapok gyakorlat		2		1										3			
11997-16 Hálózati ismeretek I.	Hálózatok I.			1			1			1				3				
	Hálózatok I. gyakorlat				2			3			2				7			
11625-16 Programozás és adatbázis-kezelés	Programozás	1		1			1			1				4				
	Programozás gyakorlat		2		2			2			2				8			
11999-16 Informatikai szakmai angol nyelv	IT szakmai angol nyelv	2		2										4				



		9.		10.		11.		12.		5/13.		1/13.		2/14.		
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy
12010-16 Nyílt forráskódú rendszerek kezelése	<b>Linux alapok</b>						<b>1</b>									
	<b>Linux alapok gyakorlat</b>						<b>2</b>									
12008-16 Irodai szoftverek haladó szintű használata	<b>Irodai szoftverek</b>								<b>1</b>							
	<b>Irodai szoftverek gyakorlat</b>								<b>3</b>							
12009-16 Informatikai szakmai orientáció	<b>IT szakorientáció</b>	<b>1</b>		<b>1</b>												
	<b>IT szakorientáció gyakorlat</b>		<b>2</b>		<b>1</b>											
10832-16 Műszaki informatika	<b>Elektronika</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Elektronika gyakorlat</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Digitális technika</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Műszaki dokumentációs gyakorlat</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Méréstechnika gyakorlat</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Írányítástechnika alapjai</b>										<b>2</b>				<b>2</b>	
	<b>Írányítástechnika gyakorlat</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Adatátviteli hálózatok</b>										<b>2</b>				<b>2</b>	
	<b>Adatátviteli hálózatok gyakorlat</b>										<b>3</b>				<b>3</b>	
	<b>Műszaki programozás gyakorlat</b>										<b>3,5</b>				<b>3,5</b>	

**54 344 01 – Pénzügyi- számviteli ügyintéző, 52 345 06 – Pályázati-támogatási asszisztens mellék-szakképesítéssel**

 XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazathoz tartozó 54 344 01 - PÉNZÜGYI-SZÁMVITELI ÜGYINTÉZŐ szakképesítés  
 szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	e	gy	
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	7	4	9	3	0	9	1	0	4,5	5,5	21	10	20,5	9	0	21	10
	Összesen	11,0		12,0			10			10		31,0		29,5			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11504-16 Gazdálkodási alaptervekenység ellátása	Gazdasági és jogi alapismeretek	4		3										7				
	Ügyviteli ismeretek	3												3				
	Ügyviteli gyakorlatok		4												4			
	Általános statisztika			2										2				
	Statisztika gyakorlat				1										1			
	Pénzügyi alapismeretek			2			1			0,5				3,5				
	Pénzügy gyakorlat				1										1			
	Adózási alapismeretek									1				1				
	Adózás gyakorlat										1				1			
Számviteli alapismeretek			2			2							4					
Számvitel gyakorlat				1						1				2				

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
Projekttervezés 11884-16 (Választható I.)	Támogatási alapismeretek						2			1								
	Gazdálkodási statisztika						2											
	Folyamat- és pénzügyi tervezés						1			1,5								
Támogatáskezelés 11885-16 (Választható I.)	Támogatási ügyvitel						2			2								
	Támogatás menedzsment									2								
Ágazati szakmai kompetenciák erősítése (Választható II.)	Pénzügyi alapismeretek						3			2								
	Számviteli alapismeretek						3			1								
	Pénzügy gyakorlat									1								
	Számvitel gyakorlat						1			2,5								
10147-12 Gazdálkodási feladatok ellátása	Gazdálkodási ismeretek											2,5					2,5	
11506-16 Vállalkozásfinanszírozási és adózási feladatok	Vállalkozásfinanszírozás											3					3	
	Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat												1					1
	Adózás											3					3	
	Elektronikus adóbevallás gyakorlata												2					2
10149-12 Könyvvizetés és beszámoló készítés feladatai	Számvitel											6					6	
11505-12 Könyvelés számítógépen	Könyvelés számítógépen gyakorlat												4					4
11501-16 Projektfinanszírozás	Projekt-finanszírozás											2					2	
	Projektfinanszírozás gyakorlata												2					2
11502-12 Projektfolyamatok követése	Projektfolyamatok követése											2					2	
	Projekttervezés gyakorlata												1					1
Kötelezően választható szakmai tantárgy	Közgazdaság ismeretek						2			2								

**54 213 05 – Szoftverfejlesztő, 52 481 02 – Irodai informatikus mellék-szakképesítéssel**

XIII. INFORMATIKA ágazathoz tartozó 54 213 05 - SZOFTVERFEJLESZTŐ szakképesítés szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5	6	6	6	0	3	7	0	3	7	14	17	13	18	0	14	17
	Összesen	11		12			10			10		31		31			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11996-16 Információtechnológiai alapok	IT alapok	1		1										2				
	IT alapok gyakorlat		2		1										3			
11997-16 Hálózati ismeretek I.	Hálózatok I.			1			1			1				3				
	Hálózatok I. gyakorlat				2			3			2				7			
11625-16 Programozás és adatbázis-kezelés	Programozás	1		1			1			1				4				
	Programozás gyakorlat		2		2			2			2				8			
11999-16 Informatikai szakmai angol nyelv	IT szakmai angol nyelv	2		2										4				

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
12010-16 Nyílt forráskódú rendszerek kezelése (Választható I.)	<b>Linux alapok</b>						1											
	<b>Linux alapok gyakorlat</b>							2										
12008-16 Irodai szoftverek haladó szintű használata (Választható I.)	<b>Irodai szoftverek</b>									1								
	<b>Irodai szoftverek gyakorlat</b>										3							
Szakmai ismeretek elmélyítése (Választható II.)	<b>Programozás</b>						1			1								
	<b>Programozás gyakorlat</b>							2			3							
12009-16 Informatikai szakmai orientáció	<b>IT szakorientáció</b>	1		1														
	<b>IT szakorientáció gyakorlat</b>		2		1													
12011-16 Szoftverfejlesztés	<b>Szoftverfejlesztés</b>										7,5					7,5		
	<b>Szoftverfejlesztés gyakorlat</b>											12					12	
12012-16 Webfejlesztés I.	<b>Webfejlesztés</b>										4					4		
	<b>Webfejlesztés gyakorlat</b>											5					5	
Kötelezően választható szakmai tantárgy	<b>Informatika ismeretek</b>						2			2								

**54 344 02 – Vállalkozási és bérügyintéző, 52 345 06 – Pályázati-támogatási asszisztens mellék-szakképesítéssel**

 XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazathoz tartozó 54 344 02 - VÁLLALKOZÁSI ÉS BÉRÜGYINTÉZŐ szakképesítés  
 szakmai követelménymoduljaihoz rendelt tantárgyak heti óraszama évfolyamonként

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	7	4	9	3	0	9	1	0	4,5	5,5	21,5	9,5	20,5	9	0	21,5	9,5
	Összesen	11,0		12,0			10			10		31,0		29,5			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.											2					2	
11504-16 Gazdálkodási alaptevékenység ellátása	Gazdasági és jogi alapismeretek	4		3										7				
	Ügyviteli ismeretek	3												3				
	Ügyviteli gyakorlatok		4												4			
	Általános statisztika			2										2				
	Statisztika gyakorlat				1										1			
	Pénzügyi alapismeretek			2		1			0,5					3,5				
	Pénzügy gyakorlat				1										1			
	Adózási alapismeretek								1					1				
	Adózás gyakorlat									1					1			
Számviteli alapismeretek			2			2							4					
Számvitel gyakorlat				1						1				2				

		9.		10.			11.			12.		5/13.		1/13.			2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
Projekttervezés 11884-16	<b>Támogatási alapismeretek</b>						2			1								
	<b>Gazdálkodási statisztika</b>						2											
	<b>Folyamat- és pénzügyi tervezés</b>							1			1,5							
Támogatáskezelés 11885-16	<b>Támogatási ügyvitel</b>						2			2								
	<b>Támogatás menedzsment</b>									2								
11506-16 Vállalkozásfinanszírozási és adózási feladatok	<b>Vállalkozás-finanszírozás</b>											2					2	
	<b>Vállalkozás-finanszírozási gyakorlat</b>												1				1	
	<b>Adózás</b>											3					3	
	<b>Elektronikus adóbevallás gyakorlata</b>												1				1	
10151-16 Bérügyi szakfeladatok ellátása	<b>Bérügyi feladatok</b>											2					2	
	<b>Bérügyi gyakorlat</b>												1				1	
10152-16 Kis- és középvállalkozások gazdálkodási feladatai	<b>Kis- és középvállalkozások gazdálkodása</b>											3					3	
	<b>Üzleti tervekészítés gyakorlata</b>												1,5				1,5	
10153-16 Könyvvizetési feladatok	<b>Könyvvizetés</b>											4					4	
	<b>Pénzforgalmi könyvviteli gyakorlat</b>												2				2	
10154-16 Munkaerő-gazdálkodás	<b>Munkaerő-gazdálkodás</b>											3					3	
	<b>Bérszámfejtési gyakorlat</b>												2				2	
10155-16 Társadalombiztosítási szakfeladatok ellátása	<b>Társadalom-biztosítás</b>											2					2	
	<b>TB-gyakorlat</b>												1				1	

## A szakképesítések szakmai programja

### 1. 54 481 01 - CAD-CAM INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat)

#### 9. évfolyam

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	72 óra

#### 10. évfolyam

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	36 óra
• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	36 óra

#### 11. évfolyam

• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	108 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• Linux alapok	36 óra
• Linux alapok gyakorlat	72 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

#### 12. évfolyam

• Hálózatok I.	31 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	62 óra
• Programozás	31 óra
• Programozás gyakorlat	22 óra
• Irodai szoftverek	31 óra
• Irodai szoftverek gyakorlat	93 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra



### 5/13. évfolyam

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Műszaki ábrázolás	47 óra
• Műszaki ábrázolás gyakorlat	93 óra
• CAD gyakorlat	124 óra
• Technológiai ismeretek	93 óra
• Műszaki ismeretek	93 óra
• CAD-CAM gyakorlat	124 óra
• Számítógépes gyártás	93 óra
• Technológiai gyakorlat	93 óra
• CNC gépek gyakorlat	124 óra

### 1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• IT alapok	72 óra
• IT alapok gyakorlat	108 óra
• Hálózatok I.	108 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	252 óra
• Programozás	144 óra
• Programozás gyakorlat	288 óra
• IT szakmai angol nyelv	144 óra

### 2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Műszaki ábrázolás	47 óra
• Műszaki ábrázolás gyakorlat	93 óra
• CAD gyakorlat	124 óra
• Technológiai ismeretek	93 óra
• Műszaki ismeretek	93 óra
• CAD-CAM gyakorlat	124 óra
• Számítógépes gyártás	93 óra
• Technológiai gyakorlat	93 óra
• CNC gépek gyakorlat	124 óra

## 9. évfolyam

### 1.1. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 1.1.1. Témakörök

##### 1.1.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek 2 óra

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

##### 1.1.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 22 óra

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.

##### 1.1.1.3. Szoftverismeret 12 óra

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.

**1.1.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

**1.2. IT alapok gyakorlat tantárgy****72 óra****1.2.1. Témakörök****1.2.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat****4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.

Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.

Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.

Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**1.2.1.2. Számítógép összeszerelése****36 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.

Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.

Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.

Tápegység telepítése.

Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplappal házba helyezése.

Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.

Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..

BIOS funkciója és beállításai.

Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.

Számítógép alkatrészek cseréje.

Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.

SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.

**1.2.1.3. Telepítés és konfigurálás****32 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.

Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.

Particionálás.

Kötetek formázása.

Operációs rendszerek telepítése.

Meghajtó programok telepítése.

Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.

Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.

Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.

Lemezkezelés.

Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.

Alkalmazások telepítése, eltávolítása.

Levelező program konfigurálása.

Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.

Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használta.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.

### **1.2.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használtára.

## **1.3. Programozás tantárgy**

**36 óra**

### **1.3.1. Témakörök**

#### **1.3.1.1. Bevezetés a programozásba**

**18 óra**

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

**1.3.1.2. Weboldalak kódolása****18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
  - a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
  - Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
  - CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.
  - CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

**1.3.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

**1.4. Programozás gyakorlat tantárgy****72 óra****1.4.1. Témakörök****1.4.1.1. Bevezetés a programozásba****36 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**1.4.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása,

fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, rezponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű rezponzív dizájn kialakítására is.

#### **1.4.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

### **1.5. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**72 óra**

#### **1.5.1. Témakörök**

##### **1.5.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

##### **1.5.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak. A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra.

Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

### **1.5.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon 36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédés formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

### **1.5.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az angol nyelvű hallás utáni szövegértésre, önálló szóbeli kommunikációra. Projekt készítése IT eszközökkel.

## **1.6. IT szakorientáció tantárgy 36 óra**

### **1.6.1. Témakörök**

#### **1.6.1.1. Informatikai munkakörök 36 óra**

A témakör során a tanulók átfogó képet kapnak az IT munkaerőpiacról, a legtipikusabb informatikai munkakörökről és a munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai kompetenciákról. A témakör áttekintést nyújt a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségekről és az azokkal betölthető munkakörökről, valamint a lehetséges karrierutakról. A tanulók megismerhetik továbbá a felsőfokú továbbtanulási lehetőségeket, illetve a különböző iparági minősítések megszerzésének lehetséges módjait.



A témakör a különböző informatikai szakmai területek esetén többek között az alábbi kérdésekre ad választ:

- Mi a szakmát gyakorló informatikus feladata?
- Milyen ismeretekre van hozzá szükség?
- Ki lehet jó az adott szakmában?
- Milyen álláslehetőségek vannak az adott szakmában?

#### **1.6.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

### **1.7. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **1.7.1. Témakörök**

##### **1.7.1.1. Informatikai munkakörök**

**72 óra**

Az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköre során a tanulók a lehetséges informatikai karrierutakkal kapcsolatban szereznek ismereteket. A témakör célja, hogy számítógépes laborkörnyezetben folytatott kutatómunka segítségével egészítsék ki ezeket az ismereteket. A témakör végére minden tanulónak el kell készítenie egy projektmunkát és be kell azt mutatnia az osztály előtt. Három olyan munkakört kell kiválasztaniuk, ami a legközelebb áll hozzájuk, és azokról kell részletes ismertetőt készíteniük. A projekt munkában ki kell térniük az adott IT munkakör elvárt legfontosabb szakmai tudásra és készségekre, a tipikus munkakörülményekre, a munkakör betöltéséhez szükséges előtanulmányokra és végzettségekre.

#### **1.7.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

## 10. évfolyam

**1.8. IT alapok tantárgy** **36 óra**

**1.8.1. Témakörök**

**1.8.1.1. Bevezetés a számítógépes architektúrákba** **12 óra**

Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítőkártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

**1.8.1.2. Szoftverismeret** **16 óra**

Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

**1.8.1.3. Információtechnológia biztonság alapjai** **8 óra**

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.

IT eszközök fizikai védelme.

### **1.8.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció, hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

## **1.9. IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra**

### **1.9.1. Témakörök**

#### **1.9.1.1. Számítógép összeszerelése 12 óra**

Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

#### **1.9.1.2. Telepítés és konfigurálás 12 óra**

Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
Kezelőpult (MMC) használata.  
Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
Személyes tűzfal beállítása.  
Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
Lemezklónozás.  
Virtuális gép telepítése.

#### **1.9.1.3. Megelőző karbantartás 12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
Monitorok szakszerű tisztítása.  
Festékszint ellenőrzése, toner és festékpatron cseréje.  
Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
Ütemezett karbantartási feladatok.  
Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

**1.9.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

**1.10. Hálózatok I. tantárgy****36 óra****1.10.1. Témakörök****1.10.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek****11 óra**

- A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése
- A hálózat elemei
- Csatlakozás az internethez
- Hálózati operációs rendszerek feladata
- Hálózati operációs rendszerek elérése
- Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja
- Eszközök IP címzése, bevezetés
- Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**1.10.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll****12 óra**

- Topológiák
- Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai
- Kommunikációs szabályok
- Kommunikációs protokollok
- Szabványügyi szervezetek ismerete
- OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe
- TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe
- Adatbeágyazás fogalma és menete
- Ethernet technológia működése és jellemzői
- Ethernet keret felépítése, tulajdonságai
- Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)
- Vezeték nélküli átvitel típusai
- MAC cím jelentősége, felépítése
- ARP protokoll feladata és működése
- Kapcsoló felépítése, feladatai, működése
- Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**1.10.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai****13 óra**

- IP protokoll jellemzői
- Összeköttetés mentes csomagtovábbítás
- Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői
- A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése
- A forgalomirányító rendszerindítási folyamata
- Irányító tábla felépítése
- Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása
- A TCP kommunikáció

Az UDP kommunikáció

### **1.10.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

## **1.11. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **1.11.1. Témakörök**

#### **1.11.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja**

**26 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása  
 Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
 Kapcsoló konfigurálásának mentése  
 Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
 A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
 Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

#### **1.11.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz**

**26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adataegységek (PDU-k) elemzése  
 Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
 A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
 Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
 Kábelek tesztelése  
 Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
 Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
 Cím meghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 ARP tábla feladata és felépítése  
 ARP problémák elhárítása  
 Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
 3. rétegbeli kapcsolás  
 Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
 SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
 Vezeték nélküli biztonság  
 Vezeték nélküli kliens konfigurálása

Hálózati kártya információinak megtekintése

**1.11.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Állomás csomagtovábbítási döntései  
 Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
 Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
 Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
 A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
 A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
 Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
 Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
 Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
 Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése  
 Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Portszámok szerepének megismerése  
 TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP háromfázisú kézfogás elemzése  
 UDP szerverfolyamatok vizsgálata

**1.11.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

**1.12. Programozás tantárgy 36 óra**

**1.12.1. Témakörök**

**1.12.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai 18 óra**

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

*A Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarációja és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pseudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

### 1.12.1.2. JavaScript

**18 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

### 1.12.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

## 1.13. Programozás gyakorlat tantárgy

72 óra

### 1.13.1. Témakörök

#### 1.13.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai

36 óra

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 1.13.1.2. JavaScript

36 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti témakörben ismerttetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.



**1.13.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

**1.14. IT szakmai angol nyelv tantárgy****72 óra****1.14.1. Témakörök****1.14.1.1. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása****24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képz magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

**1.14.1.2. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail****12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra

másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

### **1.14.1.3. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt: A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

### **1.14.1.4. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrákat. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű

formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányként küldjék el a tanárúknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **1.14.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

### **1.15. IT szakorientáció tantárgy**

**36 óra**

#### **1.15.1. Témakörök**

##### **1.15.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy segítséget nyújtson a tanulóknak egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen az alapszintű szakmai kompetenciák és elméleti ismeretek önálló megszerzéséhez. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez. Az ott végzett önálló ismeretszerzéshez ad a tanár ebben a témakörben iránymutatást és mentori segítséget.

A tanulók először kiválasztanak egyet a középfokú szakképzésben megszerzhető hat szakképesítés közül. A választást az előző témakörben kapott információkra és saját érdeklődési körök alapozza meg. A cél nem az, hogy a tanulók a maguk által kijelölt területre, mint végleges választásra tekintsenek. Sokkal inkább azt kell elérni, hogy a tanulók érezzék, hogy tudatosan és önállóan dönthetnek, az adott területet kockázat nélkül feltérképezhetik, a választott szakmai vonalon kipróbálhatják magukat. A témakör és a hozzá kapcsolódó gyakorlati témakör elvégzésének lehet az is az eredménye, hogy a tanuló arra a tapasztalatra jut, hogy számára nem ideális az a terület. Szerencsésebb esetben a tanulmányok megerősítik a döntést, és az önálló ismeretszerzés keretében olyan alapismeretekre és készségekre tesz szert, ami megalapozza szakképzési évfolyamon történő továbbtanulását.

A választást követően a gyakorlaton megkezdődik az önálló ismeretszerzés, aminek az összegzését és tapasztalatait az elméleti órán végzi el a tanuló és a tanár közösen. A tanár a klasszikus pedagógusi szerep helyett mentorként segíti és irányítja minden egyes tanuló munkáját.

#### **1.15.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

### **1.16. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**36 óra**

#### **1.16.1. Témakörök**

##### **1.16.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen mentori segítséggel, de alapvetően önálló dolgozva szerezzenek alapszintű szakmai kompetenciákat és

gyakorlati ismereteket. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez.

**1.16.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

## 11. évfolyam

<b>1.17. Hálózatok I. tantárgy</b>	<b>36 óra</b>
<b>1.17.1. Témakörök</b>	
<b>1.17.1.1. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv4 címzési struktúra</li> <li>IPv4 alhálózati maszk</li> <li>IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz</li> <li>IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok</li> <li>IPv6 címzés</li> <li>IPv6 címek típusai</li> <li>Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata</li> <li>IPv4 hálózat alhálózatokra bontása</li> <li>Változó méretű alhálózatok</li> <li>Strukturált címzési tervezés</li> <li>Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban</li> <li>Kapcsolatok ellenőrzése</li> </ul>	
<b>1.17.1.2. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Egyenrangú hálózatok</li> <li>Kliens szerver szolgáltatások</li> <li>Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása</li> <li>Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll</li> <li>Biztonsági mentés jelentősége</li> <li>Tűzfalak szerepe egy hálózatban</li> <li>Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése</li> </ul>	
<b>1.17.1.3. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata</li> <li>Ütközési- és szórási tartományok</li> <li>Kapcsoló rendszerindítási folyamata</li> <li>Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása</li> <li>Kapcsoló biztonságos távoli elérése</li> <li>Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása</li> <li>VLAN-ok feladata, szerepe</li> <li>VLAN-ok megvalósítása</li> <li>VLAN trónkok jelentősége</li> <li>VLAN hibakeresés</li> <li>VLAN biztonság és tervezés</li> </ul>	
<b>1.17.1.4. Forgalomirányítási ismeretek</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések</li> <li>Az útvonalak meghatározásának menete</li> <li>IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése</li> </ul>	

Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása

### **1.17.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

## **1.18. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **1.18.1. Témakörök**

#### **1.18.1.1. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
IPv4 egyedi, szórasos és csoportcímzés vizsgálata  
IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
EUI-64 módszer használata  
Dinamikus és statikus link-local címek  
IP konfiguráció ellenőrzése  
Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
Alhálózatok használata, konfigurálás  
Alhálózatok kialakítása  
Alhálózat kalkulátor használata  
Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **1.18.1.2. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
DNS kérés megfigyelése  
FTP parancssori és böngészőben történő használata  
Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
Biztonsági fenyegetések azonosítása  
Támadás típusok felismerése  
Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
Naplózás  
Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
SSH engedélyezése és konfigurálása  
Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása

Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

**1.18.1.3. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórási tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfényeinek értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

**1.18.1.4. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**21 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás

**1.18.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát

és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

## 1.19. Programozás tantárgy

36 óra

### 1.19.1. Témakörök

#### 1.19.1.1. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 1.19.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés



- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### **1.19.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## **1.20. Programozás gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **1.20.1. Témakörök**

#### **1.20.1.1. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **1.20.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második

részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### **1.20.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## **1.21. Linux alapok tantárgy**

**36 óra**

### **1.21.1. Témakörök**

#### **1.21.1.1. Bevezetés a Linuxba**

**4 óra**

A témakör célja a nyílt forráskód fogalmának bevezetése, a Linux bemutatása, valamint néhány kapcsolódó alapfogalom áttekintése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Nyílt forráskód fogalma, nyílt forráskódú licencek.
- Nyílt forráskódú üzleti modell.
- Linux története.
- Linux hardverek sokszínűségének.
- Kernel fogalma és a verziók számozása.
- Linux disztribúciók.
- Grafikus és parancssori felület.
- Ablakkezelők és komplett grafikus környezetek.
- Shell fogalma, népszerűbb Linux shell-ek.

#### **1.21.1.2. Linux parancssor használata**

**4 óra**

A témakör célja a Linux parancssori használatának bemutatása, valamint a parancssor használatakor rendelkezésre álló súgó lehetőségek ismertetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- GUI és CLI összehasonlítása.
- Virtuális terminálok és használatuk.
- Linux utasítások általános szintaxisa.
- Parancselőzmények használata.
- Segítség a parancssor használatához (man és info parancsok, --help opció, stb.).
- Alias nevek.
- Környezeti változók fogalma, a PATH változó.
- Helyettesítő karakterek és használatuk.

#### **1.21.1.3. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés**

**4 óra**

A témakör célja a Linux fájl- és könyvtárkezelésének, valamint a fájlok és mappák tömörített archívba való elhelyezésének bemutatása. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Linux könyvtárszerkezete.
- Abszolút és relatív útvonal hivatkozások.
- Fájl- és könyvtárkezelési utasítások.

- Szimbolikus és hard linkek. A két link típus összehasonlítása.
- Fájlrendszerek csatolása.
- Archiválás és tömörítés.

#### 1.21.1.4. Bevezetés a héjprogramozásba

8 óra

A témakör célja az I/O átirányítás és az utasításláncolás bemutatása, a shell programozás alapjainak létetele, a tanulók shell programozásba való bevezetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- STDIN, STDOUT és STDERR.
- I/O átirányítás.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Fájlok keresése, fájl tartalom szűrése, rendezése.
- Shell szkriptek.
- Szkriptek paraméterezése.
- Változók, vezérlő szerkezetek használata.

#### 1.21.1.5. Felhasználói fiókok kezelése

8 óra

A témakör célja a tanulók bevezetése a csoportok és felhasználói fiókok kezelésébe. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Felhasználói fiókok típusai.
- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások.
- Az */etc/passwd* és */etc/shadow* fájlok.
- Felhasználói fiók létrehozásának alapbeállításai, az */etc/default/useradd* fájl.
- Felhasználói jelszó beállítása.
- Felhasználói csoportok, az */etc/group* fájl.
- Csoportok és felhasználók létrehozása, törlése, módosítása.
- A UID és GID azonosítók. A *getent* utasítás.
- Felhasználó csoporttagságának a meghatározása.
- Felhasználók csoporthoz rendelése.

#### 1.21.1.6. Jogosultságok beállítása

8 óra

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a Linux fájlok és könyvtárak

Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok tulajdonosa és csoportja.
- Fájlok tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájljogosultságok. A SETUID, SETGID és Sticky bitek.
- Újonnan létrehozott fájlok alapértelmezett fájl módja.
- Fájlok és könyvtárak jogosultságainak megváltoztatása: *chmod* utasítás.

#### 1.21.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok tantárgyból:

Ismerje a nyílt forráskódú üzleti modellt, a Kernel, Shell fogalmát, a GUI és a CLI közti különbséget, a Linux utasítások általános szintaxisát, a Linux könyvtárszerkezetét, a Shell programozás alapjait. Tudjon csoportokat és felhasználói fiókokat, jogosultságokat kezelni.

## 1.22. Linux alapok gyakorlat tantárgy

72 óra

### 1.22.1. Témakörök

#### 1.22.1.1. Linux parancssor használata

6 óra

A témakör célja a gyakorlati parancssor használat készségszintű elsajátíttatása. A tanulók legyenek képesek Linux parancsokat használni, az egyes utasítások szintaktikáját, a paraméterek használatát önállóan kideríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Virtuális terminálok használata.
- Linux parancssor megismerése néhány utasításon keresztül (pl. *whoami*, *uname*, *pwd*).
- Parancselőzmények használata.
- Környezeti változók,  $\$$ PATH kiírása képernyőre. A *echo* és *which* utasítások.
- Helyettesítő karakterek használata.
- Alias nevek megadása.
- Manuálok használata. A *whatis* utasítás.
- Az *info* oldalak használata.
- Utasítások *--help* opciója.
- Fájlok keresése, a *locate* utasítás.

#### 1.22.1.2. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés

12 óra

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Navigáció a könyvtárszintek között, a *cd* és *pwd* parancsok.
- Könyvtártartalom kilistázása.
- Fájlok megtekintése, a *cat*, *more* és *less* utasítások használata.
- Fájlok és könyvtárak másolása, áthelyezése és átnevezése.
- Fájlok és könyvtárak létrehozása és törlése.
- Fájlok véletlen felülírásának megakadályozása.
- Szimbolikus és hard linkek létrehozása.
- Fájlrendszerek csatolása: a *mount* utasítás.
- Archív és tömörített állományok létrehozása, kicsomagolása: *tar*, *gzip*, és *zip/unzip* utasítások használata.

#### 1.22.1.3. Bevezetés a héjprogramozásba

14 óra

A témakör célja a tanulók héjprogramozásba való bevezetése. Nem cél, hogy a tanulók képesek legyenek egy összetett szkript megírására, de ismerjék a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. A témakör feldolgozása során ismerjenek meg legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- I/O átirányítás.
- Fájlok és fájl tartalmak keresése.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Szöveges fájlok létrehozása, szerkesztése.
- Egyszerű shell szkriptek létrehozása, paraméter átadás.
- Vezérlőszerkezetek használata szkriptekben.

**1.22.1.4. Hálózati beállítások ellenőrzése, konfigurációja****6 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Hálózati beállítások ellenőrzése, az *ifconfig* utasítás.
- Irányítási információk megjelenítése, a *route* utasítás.
- Az */etc/hosts* fájl vizsgálata.
- A *localhost* és egyéb hosztok elérhetőségének vizsgálata *ping* utasítással.
- Névszerver ellenőrzése, az */etc/resolv.conf* fájl vizsgálata.
- A *netstat* program használata.
- Hálózati interfész konfigurációja, alapértelmezett átjáró beállítása.
- Az *ssh* utasítás.

**1.22.1.5. Csomag- és processzkezelés****8 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudják továbbá megnézni a futó processzeket, azok futását szükség esetén megszakítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Csomagkezelés, csomagtípusok.
- Debian csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- RPM csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- Processz hierarchia, a *pstree* utasítás.
- Folyamatok listázása: *ps* és *top* utasítások használata.
- Futó processz megszakítása.
- Napló fájlok vizsgálata.

**1.22.1.6. Felhasználói fiókok kezelése****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek parancssori eszközökkel csoportokat és felhasználókat létrehozni, törölni, módosítani, az egyes felhasználókat csoportokhoz hozzárendelni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások használata.
- A *who* és *w* utasítások.
- Csoportok létrehozása, törlése, módosítása: *groupadd*, *groupdel*, *groupmod* utasítások.
- Az */etc/group* fájl vizsgálata.
- Felhasználói fiókok létrehozása, törlése, módosítása: *useradd*, *userdel* és *usermod* utasítások.
- Felhasználói fiókok csoporthoz rendelése.

**1.22.1.7. Jogosultságok beállítása****14 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek fájloknak és könyvtáraknak a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudják az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának és csoportjának meghatározása.
- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájl és könyvtárak jogosultságai, azok beállítása: a *chmod* utasítás.

**1.22.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok gyakorlat tantárgyból:**

Tudja a Linux parancssort készségszinten használni. Ismerje az egyes utasítások szintaktikáját. Legyen képes önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Ismerje a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. Ismerjen legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Legyen képes a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására, a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudja a futó processzek futását szükség esetén megszakítani. Legyen képes fájloknak és könyvtáraknak, a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudja az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani.

**1.23. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy****72 óra****1.23.1. Témakörök****1.23.1.1. Programozási típusfeladatok****20 óra**

meglévő osztályok használata  
objektum létrehozása osztályok példányosításával  
kivételkezelés

**1.23.1.2. Számítógépes grafika, képszerkesztés****22 óra**

Grafikai alapismeretek, színek, színrendszerek, színmélység, színpaletta. Vektorgrafika: vektorgrafikus eszközök, tulajdonságaik, importálás, exportálás, képtípusok, rétegek, műveletek rétegekkel, kijelölések, kijelölések eszközei, maszkok, rétegmaszkok, fedések, átlátszóság, retusálás, élesítés, kompozíció.

**1.23.1.3. Számítógépes animáció-szerkesztés****30 óra**

Animáció elemei, tervezés, rajzeszközök, frame, layer,rétegek szerepe, használata, alakváltoztatás, mozgatás, időzítés, sebesség, felbontás, formátumok, importálás, exportálás, maszkolás, szimbólumok, összetett animációk, interaktivitás, gombok, hangok.

**1.23.2. A továbbhaladás feltételei Kötelezően választható szakmai tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségszintű megoldására.

## 12. évfolyam

### 1.24. Hálózatok I. tantárgy 31 óra

#### 1.24.1. Témakörök

##### 1.24.1.1. Forgalomirányítási ismeretek 13 óra

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolás feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPng)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
Forgalomirányítási hibaelhárítás

##### 1.24.1.2. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés 10 óra

A hozzáférési lista (ACL) célja  
Az ACL működése  
Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
ACL-ek tervezése, létrehozása  
ACL-ek konfigurálása  
IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

##### 1.24.1.3. IP szolgáltatások 8 óra

DHCP v4 működése  
DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
DHCPv4 hibaelhárítás  
DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
DHCPv6 hibaelhárítás  
IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
NAT hibaelhárítás

**1.24.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**1.25. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy****62 óra****1.25.1. Témakörök****1.25.1.1. Statikus és dinamikus forgalomirányítás****30 óra**

RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomagtypusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

**1.25.1.2. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés****16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása  
 ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**1.25.1.3. IP szolgáltatások a gyakorlatban****16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás



**1.25.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

**1.26. Programozás tantárgy****31 óra****1.26.1. Témakörök****1.26.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése****16 óra**

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a gyakorlat szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

**1.26.1.2. Összefoglaló projektfeladat****15 óra**

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek

- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

### **1.26.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **1.27. Programozás gyakorlat tantárgy**

**62 óra**

### **1.27.1. Témakörök**

#### **1.27.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **1.27.1.2. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon

- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

### **1.27.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **1.28. Irodai szoftverek tantárgy**

**31 óra**

### **1.28.1. Témakörök**

#### **1.28.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**13 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum formátumok;

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- keresési lehetőségek egy dokumentumon belül szöveg vagy formátum megadásával;
- dokumentumok különböző nézetei;
- hivatkozások, könyvjelzők.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások, szakaszok, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- sablonok, stílusok, stíluskészletek;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők lehetőségei;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok, automatikus javítás;
- jelszóvédelem lehetőségei, alkalmazási területei.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék, számozások.

Objektumok a szöveges dokumentumban:

- képek, ábrák, alakzatok;
- diagramok, szervezeti diagramok;
- képletszerkesztő;
- táblázatok haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek.

Makrók:

- makróörögztítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### 1.28.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek

15 óra

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- munkafüzet natív formátumai;
- importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások lehetőségei;
- adatérvényesítési szabályok helye, szerepe, létrehozásának lehetőségei;
- sablonok, stíluskészletek;
- egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak használati lehetőségei, egyéni mezők használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének lehetőségei, alkalmazási területei.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalagra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek létrehozási lehetőségei;
- függvények, egymásba ágyazott függvények kezelése, szabályai.

Szűrés, rendezés:

- irányított szűrések készítésének lehetőségei, szabályai;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítási lehetőségei.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok;
- diagramstílusok;
- diagramok tulajdonságai;
- sor- és oszlopadatok alkalmazása.

Makrók használata:

- makrórögzítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### 1.28.1.3. Irodai szoftverek integrált használata

3 óra

A témakör az irodai szoftverek integrált használati lehetőségeinek bemutatására szolgál. Példákat kell adni a szöveges dokumentumba ágyazott, csatolt táblázatok és diagramok használatára. Ki kell

emelni a csatolás és a beágyazás előnyeit valamint hátrányait, hogy a diákok az adott probléma megoldásához legcélszerűbb megoldást tudják választani.

### **1.28.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## **1.29. Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

### **1.29.1. Témakörök**

#### **1.29.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**31 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program lehetőségeinek és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum létrehozása, natív és PDF formátumok kezelésének lehetőségei;
- a szövegszerkesztő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- dokumentum egy részletének megkeresése, cserélése a tartalmazott szöveg vagy formátumbeállításai segítségével;
- dokumentum nézetek célszerű használata;
- hivatkozások, könyvjelzők létrehozása, alkalmazása.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása, szakaszok kezelése, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- stílusok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők alkalmazása;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok beillesztése, automatikus javítás alkalmazása, beállításainak módosítása;
- jelszóvédelem alkalmazása.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek kezelése;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék készítése, számozások kezelése.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;
- diagramok, szervezeti diagramok beszúrása, formázása;
- képletszerkesztő használata;

- táblázatok beszúrása, haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek alkalmazása.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. többoldalas-, füzetnyomtatás).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### **1.29.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek**

**38 óra**

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- táblázat, munkafüzet, munkalap létrehozása, natív formátumok kezelésének lehetőségei, importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;
- a táblázatkezelő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők létrehozása, alkalmazása.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások létrehozása;
- adatérvényesítési szabályok létrehozása, kezelése;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- egyéni értékformátumok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak beállítása, egyéni mezők felvétele, használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének beállítása, alkalmazása.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalapra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek használata;
- függvények, egymásba ágyazott függvények célszerű alkalmazása.

Szűrés, rendezés:

- autoszűrők alkalmazása;
- irányított szűrések;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítása.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok létrehozása, formázása;
- váltás diagramstílusok között;
- diagramok tulajdonságainak módosítása, diagram elhelyezése;
- váltás sor- és oszlopadatok között.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. nyomtatási terület, cellarácsokkal, ismétlődő sorok/oszlopok, sor-, oszlopazonosítók).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### **1.29.1.3. Irodai szoftverek integrált használata**

**24 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használatának begyakoroltására szolgál. A rendelkezésre álló időkeretben projektfeladatok segítségével kell szöveges dokumentumokban alkalmazott beágyazott, illetve csatolt táblázatok, diagramok használatát gyakoroltatni. A projektfeladat minden esetben nagy méretű, fejezetekre bontott, táblázatokat és diagramokat tartalmazó dokumentum elkészítése legyen, ahol a szövegszerkesztésben és a táblázatkezelésben megtanult haladó ismeretekből a lehető legtöbb elemet használni kell.

### **1.29.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## **1.30. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**62 óra**

### **1.30.1. Témakörök**

#### **1.30.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**20 óra**

adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv segítségével

#### **1.30.1.2. Animáció készítés, programozás**

**20 óra**

Script nyelvek, scriptek és animációk kapcsolata, mozi klip, gombok és kódok, grafikus objektumok és eseményeik, jelszavak, moziklipek mozgatója, dinamikus mozgató.

#### **1.30.1.3. Vizuális, eseményvezérelt programozás**

**22 óra**

Grafikus felhasználói felület részei, eszközei. Grafikus objektumok állapotai, eseményei, metódusai. Input és output lehetőségek a grafikus felületen. Ablakkezelés, többablakos feladatmegoldások. Lokális és globális változók. Saját objektumok.

### **1.30.2. Továbbhaladás feltétele Kötelezően választható szakmai tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségi szintű megoldására.

## 5/13. évfolyam

### 1.31. Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra

#### 1.31.1. Témakörök

##### 1.31.1.1. Munkajogi alapismeretek 4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).  
Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 1.31.1.2. Munkaviszony létesítése 4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 1.31.1.3. Álláskeresés 4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.



**1.31.1.4. Munkanélküliség****3 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresői ellátások („passzív eszközök”): álláskeresői járadék és nyugdíj előtti álláskeresői segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresői tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

**1.31.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresői módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

**1.32. Foglalkoztatás I. tantárgy****62 óra****1.32.1. Témakörök****1.32.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1****8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**1.32.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát

eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### 1.32.1.3. Nyelvi készségfejlesztés

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókinccset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezése) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### 1.32.1.4. Munkavállalói szókinccs

**22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a cél nyelv orszáiban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén

alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **1.32.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

## **1.33. Műszaki ábrázolás tantárgy 47 óra**

### **1.33.1. Témakörök**

#### **1.33.1.1. Formai követelmények 2 óra**

A műszaki rajz formai követelményei  
Rajzlapok, vonaltípusok, vonalvastagságok  
Feliratok a műszaki rajzon

#### **1.33.1.2. Síkmértani szerkesztések 6 óra**

Alapszerkesztések  
Síkidomok szerkesztése  
Technikai görbék

#### **1.33.1.3. Műszaki ábrázolás 10 óra**

Ábrázolási módok – vetületi ábrázolás, axonometrikus ábrázolás  
Metszeti ábrázolások fajtái  
A mérethálózat kialakítása  
Méretek tűrésezésének szabályai  
Illesztések értelmezése  
Felületminőség értelmezése  
Alak- és helyzettűrések

#### **1.33.1.4. Kötőgépelemek és ábrázolásuk 18 óra**

Műszaki táblázatok és alkalmazásuk  
Kötőgépelemek alkalmazása és ábrázolása  
Csavarkötés, szegecskötés, ék-, és reteszkötés, csapok, szegek, bordáskötés, forrasztott kötés, hegesztett kötés, rugók  
Adatok megadása

#### **1.33.1.5. Mozgás-átalakító gépelemek és ábrázolásuk 11 óra**

Forgó mozgás gépelemeinek alkalmazása és ábrázolása, adatok megadása – tengelyek, tengelykapcsolók, csapágyak, tömítések  
Forgó mozgást átalakító gépelemek alkalmazása és ábrázolása – fogaskerék-hajtás, szíjhajtások, lánchajtás  
Mechanizmusok szerkezete, mozgás-átalakítás

**1.33.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki ábrázolás tantárgyból:**

Ismerje a műszaki rajz formai követelményeit, síkmértani alapszerkesztéseket, a különböző ábrázolási módokat – vetületi ábrázolás, axonometrikus ábrázolás, metszeti ábrázolások fajtáit, a mérethálózat kialakításának szempontjait, kötőgépelemek ábrázolását (csavarkötés, szegecskötés, ék-, és reteszkötés, csapok, szegek, bordáskötés, forrasztott kötés, hegesztett kötés, rugók), mechanizmusok szerkezetét.

**1.34. Műszaki ábrázolás tantárgy 93 óra****1.34.1. Témakörök****1.34.1.1. Síkmértani szerkesztések 9 óra**

Szabványos felirat készítése, vonaltípusok és vonalvastagságok alkalmazása  
Alapszerkesztések  
Technikai görbék szerkesztése  
Lemeztárgyak rajzainak készítése síkmértani szerkesztések segítségével

**1.34.1.2. Műszaki ábrázolás 33 óra**

Síklapokkal határolt testek vetületi ábrázolása  
Görbelapú testek vetületi ábrázolása  
Testek axonometrikus ábrázolása  
Axonometrikus kép alapján vetületi rajz készítése  
Vetületi kép alapján axonometrikus rajz készítése  
Metszés alkalmazása, nem látható részek megjelenítésére  
Vetületek mérethálózatának elkészítése  
Tűrésezés megadása a mérethálózat elkészítésekor  
Illesztések megadása a mérethálózat elkészítésekor  
Felületminőség megadása  
Alak- és helyzettűrések megadása

**1.34.1.3. Kötőgépelemek és ábrázolásuk 27 óra**

Műszaki táblázatok alkalmazása  
Kötőgépelemek ábrázolása, adatok meghatározása információforrásból, megadásuk  
Csavarkötés, szegecskötés, ék-, és reteszkötés, csapok, szegek, bordáskötés, forrasztott kötés, hegesztett kötés, rugók

**1.34.1.4. Mozgás-átalakító gépelemek és ábrázolásuk 24 óra**

Forgó mozgás gépelemeinek ábrázolása, adatok meghatározása információforrásból  
Megadásuk – tengelyek, tengelykapcsolók, csapágyak, tömítések  
Forgó mozgást átalakító gépelemek ábrázolása, adatok meghatározása információforrásból  
Fogaskerék-hajtás, szíjhajtások, lánchajtás

**1.34.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki ábrázolás gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a műszaki rajz formai követelményeit, síkmértani alapszerkesztéseket, a különböző ábrázolási módokat – vetületi ábrázolás, axonometrikus ábrázolás, metszeti ábrázolások fajtáit, a mérethálózat kialakításának szempontjait, kötőgépelemek ábrázolását (csavarkötés, szegecskötés, ék-, és reteszkötés, csapok, szegek, bordáskötés, forrasztott kötés, hegesztett kötés, rugók), mechanizmusok szerkezetét.

**1.35. CAD gyakorlat tantárgy** **93 óra**

**1.35.1. Témakörök**

**1.35.1.1. 2D rajzkészítés** **34 óra**

Alkalmas CAD szoftverek és jellemzőik  
 Rajzelemek létrehozása, szerkesztése  
 Rajzelemek tulajdonságai, vonaltípusok, vonalvastagságok, fóliák alkalmazása  
 CAD szoftver testre-szabása, sablon készítése  
 Lemeztárgyak rajzainak készítése  
 Síklapokkal határolt testek vetületi ábrázolása  
 Görbelapú testek vetületi ábrázolása  
 Axonometrikus kép alapján vetületi rajz készítése  
 Metszés alkalmazása nem látható részek megjelenítésére  
 Vetületek mérethálózatának elkészítése  
 Tűrésezés megadása  
 Illesztések megadása  
 Műhelyrajz készítése  
 Összeállítási rajz készítése

**1.35.1.2. 3D modellezés** **74 óra**

Alkalmas CAD szoftverek és jellemzőik  
 CAD szoftver testre szabása, sablon készítése  
 A 3D alakzatok létrehozásának lehetőségei  
 Profil jellemzői, létrehozása  
 Boole műveletek végzése, összetettebb alakzatok létrehozása  
 Anyagjellemző beállítása a modellhez  
 Fizikai, mechanikai tulajdonságok lekérdezése  
 A modell exportálásának lehetőségei  
 A parametrikus modellezés sajátosságai  
 Vázlat létrehozása, kényszerek alkalmazása  
 Vázlaton alapuló alaksajátosságok alkalmazása  
 Elhelyezett alaksajátosságok alkalmazása  
 Fizikai, mechanikai tulajdonságok lekérdezése  
 Alkatrészrajz készítése a modell alapján, a rajz szabványos beállítása  
 A parametrikus összeállítás-modellzés sajátosságai  
 Alkatrészek kényszerezése  
 Működő összeállítás létrehozása  
 A működő összeállítás szoftveres elemzése  
 Összeállítási rajz elkészítése, a rajz szabványos beállítása, darabjegyzék készítése  
 Lemezalkatrész készítése parametrikus környezetben  
 Lemezalkatrész tulajdonságainak meghatározása  
 Hegesztett szerkezet készítése parametrikus környezetben

**1.35.1.3. Termékrepresentáció 16 óra**

Termékrepresentáció lehetőségei  
 Renderelt kép létrehozása  
 Animáció készítése a működésről  
 Robbantott ábra

**1.35.2. Továbbhaladás feltétele CAD gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a 2D rajzkészítés lépéseit, CAD szoftver testre-szabását, sablon készítését, lemeztárgyak rajzainak készítését, síklapokkal határolt testek vetületi ábrázolásának lépéseit, görbelapú testek vetületi ábrázolását, a 3D alakzatok létrehozásának lehetőségeit, a parametrikus modellezés sajátosságait, vázlat létrehozását, kényszerek alkalmazását. Tudjon alkatrészrajzot készíteni modell alapján. Legyen képes a rajz szabványos beállítására.

**1.36. Technológiai ismeretek tantárgy 93 óra****1.36.1. Témakörök****1.36.1.1. A forgácsolás alapjai 24 óra**

A forgácsolás fogalma, fajtái  
 Esztergálás, fúrás, marás, üregelés, köszörülés  
 A forgácsolást meghatározó tényezők (mdb, szerszám, forgácsoló mozgások, forgács)  
 Fogácsolási módok

**1.36.1.2. Forgácsoló megmunkálások 15 óra**

Forgácsoló alaptermotechnológiák  
 Esztergálás  
 Fúrás  
 Marás  
 Üregelés  
 Köszörülés  
 Forgácsoló gépek  
 Forgácsoló szerszámok  
 Forgácsolás készülékei  
 Technológiai számítások  
 Különleges megmunkálások  
 Menetgyártás  
 Fogaskerékgyártás  
 Finomfelületi megmunkálások  
 Speciális megmunkálások

**1.36.1.3. A forgácsolás gépei, készülékei, szerszámjai 12 óra**

Forgácsoló gépek fajtái  
 A forgácsoló gépek általános felépítése  
 Forgácsoló szerszámok  
 A forgácsoló szerszámok felépítése  
 Szerszámszár és lapka szabványos jelölések

Szerszámkatalógusok használata  
 A munkadarab megfogás készülékei  
 A szerszámbe fogás készülékei  
 Egyéb készülékek

**1.36.1.4. Technológiai számítások 12 óra**

Az egyes forgácsolási eljárásokra vonatkozóan  
 A forgácskeresztmetszet meghatározása  
 A forgácsolóerő meghatározása  
 A forgácsolás teljesítményigényének meghatározása  
 A gépi idő meghatározása

**1.36.1.5. Különleges megmunkálások 9 óra**

Menetgyártás  
 Fogaskerékgyártás  
 Finomfelületi megmunkálások  
 Speciális megmunkálások

**1.36.1.6. Technológiai tervezés 21 óra**

Technológiai dokumentációk (fajtái, tartalma)  
 Művelettervezés hagyományos szerszámgépekre  
 Komplex művelettervezési feladat

**1.36.2. Továbbhaladás feltétele Technológiai ismeretek tantárgyból:**

Ismerje a forgácsolás fogalmát, fajtáit, esztergálás, fúrás, marás, üregelés, köszörülés folyamatait, a forgácsoló szerszámok felépítését, szabványos jelöléseit, technológiai dokumentációk fajtáit, tartalmát.

**1.37. Műszaki ismeretek tantárgy 93 óra**

**1.37.1. Témakörök**

**1.37.1.1. Anyagismeret 30 óra**

Az anyagok felosztása  
 Fémes anyagok tulajdonságai  
 Nemfémes anyagok tulajdonságai  
 A vas és ötvözetek  
 Könnyűfémek és ötvözetek  
 Fémek tulajdonságainak javítása  
 Műanyagok  
 Hűtő és kenőanyagok  
 Az anyagok szabványos jelölése

**1.37.1.2. Mechanikai ismeretek, számítások 33 óra**

A mechanika területei  
 Az erő, nyomaték, egyensúly fogalma, Newton törvényei  
 Igénybevételek és azok hatásai  
 Testek mozgása, mozgásfajták

Mozgást akadályozó hatások, kényszerek  
Mechanizmusok és tulajdonságaik

### **1.37.1.3. Műszaki mérések**

**30 óra**

A mérés alapfogalmai, mérési módszerek  
Mérőeszközök metrológiai tulajdonságai  
Mérőeszközök csoportosítása  
Kézi mérőeszközök, különbségmérők  
Optikai mérési módszerek  
3D mérés alapjai  
Felületi érdesség mérése  
Alak- és helyzetmérési módszerek  
Anyagvizsgálati mérések csoportosítása  
Szakítószilárdság, szakítópróba  
Keménységmérések  
Roncsolásmentes anyagvizsgálatok  
Mérési eredmények kiértékelése, dokumentálás

### **1.37.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki ismeretek tantárgyból:**

Ismerje a fémek anyagok, nemfémek anyagok tulajdonságait, a könnyűfémeket és ötvözeteket, a mechanika területeit, a mérés alapfogalmait, mérési módszereket, mérőeszközök metrológiai tulajdonságait, mérőeszközök csoportosítását.

## **1.38. CAD-CAM gyakorlat tantárgy**

**124 óra**

### **1.38.1. Témakörök**

#### **1.38.1.1. CAD-CAM folyamatok**

**28 óra**

A gyártandó alkatrész geometriájának elkészítési lehetőségei  
A kész geometria exportálásának lehetőségei, különböző szabványos alkalmazásközi fájlformátumok alkalmazása  
A CAM szoftver felhasználói felületének kezelése, megmunkálási környezetei, beállításai  
A kész geometria importálása CAM szoftverbe  
A geometria megmunkálási koordinátarendszerhez való illesztése  
Előgyártmány hozzárendelésének lehetőségei a munkadarabhoz  
Megmunkáló gépek, készülékek geometriájának hozzáillesztése a megmunkáláshoz  
A munkadarab-geometria alaksajátosságainak meghatározása a szoftverben  
Szerszámtár használata, szerszámok felvétele a szerszámtárba, szerszámok geometriai adatainak módosítása  
Szimulációs módszerek, alkalmazási lehetőségek  
Posztprocesszálas  
A megmunkálás dokumentálása, műveleti utasítás készítése a tervezett megmunkálás alapján

#### **1.38.1.2. Kéttengelyes megmunkálások**

**48 óra**

Esztorgálási megmunkálási környezet beállítása



Esztergaszerszámok kiválasztása, alkalmazott lapkák, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek  
 Technológiai adatok beállítása  
 Homlokfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)  
 Palástfelület megmunkálása (nagyolás, simítás)  
 Beszúrások elvégzése palást- és homlokfelületen (nagyolás, simítás)  
 Fúrás, furatmegmunkálás (nagyolás, simítás)  
 Menetmegmunkálás külső és belső felületen  
 Beszúrások elvégzése furatokban  
 Beszúrás elvégzése homlokfelületen  
 Leszúrás

### **1.38.1.3. Három- és többtengelyes megmunkálások**

**48 óra**

Marási megmunkálási környezet beállítása  
 Marószerszámok kiválasztása, az egyes szerszámokkal elvégezhető műveletelemek  
 Technológiai adatok beállítása  
 Síkmarás (nagyolás és simítás)  
 Szigetmarás (nagyolás és simítás)  
 Zsebmarás (nagyolás és simítás)  
 Fúrasi műveletek  
 Profilozási eljárások (nagyolás és simítás)

### **1.38.2. Továbbhaladás feltétele CAD-CAM gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a CAM szoftver felhasználói felületének kezelése, megmunkálási környezetét, beállításait, előgyártmány hozzárendelésének lehetőségeit, technológiai adatok beállítását, homlokfelület és palástfelület megmunkálását, marási megmunkálási környezet beállításait.

## **1.39. Számítógépes gyártás tantárgy**

**93 óra**

### **1.39.1. Témakörök**

#### **1.39.1.1. CNC alapismeretek**

**12 óra**

CNC technika története  
 Számjegyevezérlési módok  
 Számjegyevezérlések típusa (NC, SNC, DNC, CNC)  
 CNC szerszámgépek felépítése  
 CNC gépek útmérő rendszerei  
 CNC programok felépítése  
 Szabványos CNC címzések  
 Szabványos CNC utasítások

#### **1.39.1.2. Robottechnika, automatizálás**

**12 óra**

Robottechnika története  
 Robotok és manipulátorok osztályozása  
 Ipari robot fogalma, részei  
 Ipari robotok csoportosítása

Megfogók fajtái  
Ipari robotok programozása  
Robotok alkalmazási területei

**1.39.1.3. Technológiai adatok programozása 3 óra**

Technológiai adatok  
Mozgatás gyorsjárattal, előtolással  
Előtolás, fordulatszám, vágósebesség megadási módok  
Szerszámváltás programozása

**1.39.1.4. Kontúrleírások programozása 33 óra**

Koordinátarendszerek alkalmazása  
Kontúrleírások programozása (egyenes, kör)  
Kontúrleírás esztergáláskor  
Kontúrleírás maráskor  
Szerszámsugár korrekció

**1.39.1.5. Ciklusok programozása 33 óra**

Esztergáló ciklusok  
Nagyolás, beszúrás, menetesztorgálás  
Maró ciklusok  
Síkmarás, szigetmarás, zsebmarás  
Alprogramhívás

**1.39.2. Továbbhaladás feltétele Számítógépes gyártás tantárgyból:**

Ismerje a CNC szerszámgepek felépítését, CNC gépek útmérő rendszereit, CNC programok felépítését, szabványos CNC címzéseket, szabványos CNC utasításokat.

**1.40. Technológia gyakorlat tantárgy 93 óra**

**1.40.1. Témakörök**

**1.40.1.1. Kézi forgácsolás 33 óra**

Reszelés és szerszámai  
Fűrészelés és szerszámai  
Szegecseles  
Menetfúrás, menetmetszés  
Képlékenyalakítások

**1.40.1.2. Esztergálás 30 óra**

Esztergagépek működése, kezelése  
Eszterga szerszámok típusai, szerszámok rögzítése  
Munkadarab befogás típusai  
Oldalazás, hosszesztergálás, furatesztergálás  
Külső és belső kúpesztergálás  
Menetesztorgálás

**1.40.1.3. Marás, köszörülés, vegyes forgácsolás 30 óra**

Marógépek működése, kezelés  
 Marószerszámok típusai, szerszámok befogása  
 Munkadarab befogás típusai  
 Síkmarás, Sarokmarás  
 Horonymarás  
 Osztófejek használata, sokszögek gyártása  
 Köszörűgépek működése, kezelése  
 Munkadarab befogás lehetséges módjai  
 Síkköszörülés  
 Véső- és gyalugépek működése, kezelése  
 Véső- és gyalugépek felszerszámozása

**1.40.2. Továbbhaladás feltétele Technológia gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a kézforgácsolás, esztergálás, marás köszörülés alpműveleteit.

**1.41. CNC gépek gyakorlat tantárgy 93 óra**

**1.41.1. Témakörök**

**1.41.1.1. CNC esztergagépek kezelése 42 óra**

Gépbekapcsolás lépései  
 Referenciapont felvétel menete  
 Programbevitel, tesztelés  
 Munkadarabok rögzítése, Munkadarabnullpont bemérése  
 CNC esztergák felszerszámozása, szerszámok bemérése  
 Programfuttatás (gyártás) lépései  
 Gyártási hiba esetén korrekciós végrehajtása

**1.41.1.2. CNC marógépek, megmunkáló központok kezelése 42 óra**

Gépbekapcsolás lépései  
 Referenciapont felvétel menete  
 Programbevitel, tesztelés  
 Munkadarabok rögzítése,  
 Munkadarabnullpont bemérése  
 CNC marógépek, megmunkáló központok felszerszámozása, szerszámok bemérése  
 Programfuttatás (gyártás) lépései  
 Gyártási hiba esetén korrekciós végrehajtása

**1.41.1.3. Geometriai mérések 40 óra**

Hosszmérés kézi mérőeszközökkel  
 Szögmérés  
 Eltérésmérés lehetőségei, alkalmazása  
 Optikai mérések  
 Közvetett mérések  
 Mérőeszközök beállítása, mérőképesség meghatározása

Szerszámbemérés lehetőségei  
Koordinátamérések  
Mérési eredmények dokumentálása

**1.41.2. Továbbhaladás feltétele CNC gépek gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a CNC esztergagépek és marógépek használatát, a geometriai mérések alapjait.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

**1.42. IT alapok tantárgy** **72 óra**

### 1.42.1. Témakörök

**1.42.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek** **2 óra**

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Táp feszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

**1.42.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba** **34 óra**

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paraméterei.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.  
 Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítőkártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

### 1.42.1.3. Szoftverismeret

28 óra

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.  
 Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

### 1.42.1.4. Információtechnológia biztonság alapjai

8 óra

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.  
 IT eszközök fizikai védelme.

### 1.42.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció,

hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protokollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

### **1.43. IT alapok gyakorlat tantárgy** **108 óra**

#### **1.43.1. Témakörök**

##### **1.43.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat** **4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

##### **1.43.1.2. Számítógép összeszerelése** **48 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplappal házba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.  
 Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
 Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
 Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
 UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

##### **1.43.1.3. Telepítés és konfigurálás** **44 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.  
 Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használata.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.  
 Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
 Kezelőpult (MMC) használata.  
 Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
 Személyes tűzfal beállítása.  
 Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
 Lemezklónozás.  
 Virtuális gép telepítése.

#### **1.43.1.4. Megelőző karbantartás**

**12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
 Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
 Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
 Monitorok szakszerű tisztítása.  
 Festékszint ellenőrzése, toner és festékpátron cseréje.  
 Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
 Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
 Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
 Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
 Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
 Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
 Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
 Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
 Ütemezett karbantartási feladatok.  
 Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

#### **1.43.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használtára.

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

### **1.44. Hálózatok I. tantárgy**

**108 óra**

#### **1.44.1. Témakörök**

##### **1.44.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek**

**16 óra**

A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése  
 A hálózat elemei  
 Csatlakozás az internethez



Hálózati operációs rendszerek feladata  
 Hálózati operációs rendszerek elérése  
 Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja  
 Eszközök IP címzése, bevezetés  
 Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**1.44.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll** **12 óra**

Topológiák  
 Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai  
 Kommunikációs szabályok  
 Kommunikációs protokollok  
 Szabványügyi szervezetek ismerete  
 OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 Adatbeágyazás fogalma és menete  
 Ethernet technológia működése és jellemzői  
 Ethernet keret felépítése, tulajdonságai  
 Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)  
 Vezeték nélküli átvitel típusai  
 MAC cím jelentősége, felépítése  
 ARP protokoll feladata és működése  
 Kapcsoló felépítése, feladatai, működése  
 Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**1.44.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai** **13 óra**

IP protokoll jellemzői  
 Összeköttetés mentes csomagtovábbítás  
 Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői  
 A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamata  
 Irányító tábla felépítése  
 Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása  
 A TCP kommunikáció  
 Az UDP kommunikáció

**1.44.1.4. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok** **10 óra**

IPv4 címzési struktúra  
 IPv4 alhálózati maszk  
 IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz  
 IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok  
 IPv6 címzés  
 IPv6 címek típusai  
 Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata  
 IPv4 hálózat alhálózatokra bontása  
 Változó méretű alhálózatok  
 Strukturált címzési tervezés

Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban  
Kapcsolatok ellenőrzése

**1.44.1.5. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság**

**8 óra**

Egyenrangú hálózatok  
Kliens szerver szolgáltatások  
Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása  
Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll  
Biztonsági mentés jelentősége  
Tűzfalak szerepe egy hálózatban  
Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése

**1.44.1.6. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok**

**8 óra**

A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata  
Ütközési- és szórési tartományok  
Kapcsoló rendszerindítási folyamata  
Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása  
Kapcsoló biztonságos távoli elérése  
Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása  
VLAN-ok feladata, szerepe  
VLAN-ok megvalósítása  
VLAN trónkok jelentősége  
VLAN hibakeresés  
VLAN biztonság és tervezés

**1.44.1.7. Forgalomirányítási ismeretek**

**23 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolás feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv3)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
Forgalomirányítási hibaelhárítás

**1.44.1.8. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**1.44.1.9. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**1.44.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkók jelentősége, a hibakeresést.

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**1.45. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy** **252 óra****1.45.1. Témakörök****1.45.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja** **36 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása

Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
Kapcsoló konfigurálásának mentése  
Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

**1.45.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz 26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzése  
Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
Kábelek tesztelése  
Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
Címmeghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
ARP tábla feladata és felépítése  
ARP problémák elhárítása  
Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
3. rétegbeli kapcsolás  
Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
Vezeték nélküli biztonság  
Vezeték nélküli kliens konfigurálása  
Hálózati kártya információinak megtekintése

**1.45.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Állomás csomagtovábbítási döntései  
Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése  
Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Portsámok szerepének megismerése  
 TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP háromfázisú kézfogás elemzése  
 UDP szerverfolyamatok vizsgálata

#### **1.45.1.4. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
 IPv4 egyedi, szórásos és csoportcímezés vizsgálata  
 IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
 IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
 Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
 Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
 Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
 EUI-64 módszer használata  
 Dinamikus és statikus link-local címek  
 IP konfiguráció ellenőrzése  
 Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
 Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
 Alhálózatok használata, konfigurálás  
 Alhálózatok kialakítása  
 Alhálózat kalkulátor használata  
 Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **1.45.1.5. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
 Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
 DNS kérés megfigyelése  
 FTP parancssori és böngészőben történő használata  
 Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
 Biztonsági fenyegetések azonosítása  
 Támadás típusok felismerése  
 Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
 Naplózás  
 Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
 SSH engedélyezése és konfigurálása  
 Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása  
 Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

#### **1.45.1.6. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórásos tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfények értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása

Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
Trönk kapcsolatok konfigurálása  
Trönk beállítások ellenőrzése  
VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
VLAN biztonság megvalósítása

#### **1.45.1.7. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**51 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
VLAN hibakeresés és hibajavítás  
IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
VLSM címzési terv készítése  
IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
Statikus útvonalak hibaelhárítás  
RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
Passzív interfészek konfigurálása  
Hálózati konvergencia vizsgálata  
OSPF csomag típusok azonosítása, helló csomagok  
OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

#### **1.45.1.8. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés**

**16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
ACL-ek elhelyezésének tervezése  
Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
ACL-ek módosítása

ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

#### **1.45.1.9. IP szolgáltatások a gyakorlatban**

**16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás

#### **1.45.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

#### **1.46. Programozás tantárgy**

**144 óra**

##### **1.46.1. Témakörök**

##### **1.46.1.1. Bevezetés a programozásba**

**23 óra**

*A bevezetés a programozásba és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.*

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek

során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

#### **1.46.1.2. Weboldalak kódolása**

**18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
- a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
- Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
- CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.



- CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

### 1.46.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai

18 óra

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

A *Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarálása és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pseudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára

is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 1.46.1.4. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

#### 1.46.1.5. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 1.46.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés
- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### 1.46.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

16 óra

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

#### 1.46.1.8. Összefoglaló projektfeladat

15 óra

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek
- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

#### 1.46.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

**1.47. Programozás gyakorlat tantárgy****288 óra****1.47.1. Témakörök****1.47.1.1. Bevezetés a programozásba****46 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**1.47.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor);

hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása, fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, rezponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű rezponzív dizájn kialakítására is.

### 1.47.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

### 1.47.1.4. JavaScript

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti

témakörben ismertetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

#### **1.47.1.5. Programozási típusfeladatok 22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **1.47.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven 50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **1.47.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése 32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd

összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Cél szerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **1.47.1.8. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon
- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

#### **1.47.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **1.48. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**144 óra**

#### **1.48.1. Témakörök**

##### **1.48.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Cél szerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi



megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

#### **1.48.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetgetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### **1.48.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

#### **1.48.1.4. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása**

**24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan

elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szószerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

#### **1.48.1.5. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail**

**12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is.

A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írnak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **1.48.1.6. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percek alatt megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **1.48.1.7. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a broszúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányaként küldjék el a tanáruknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **1.48.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános

formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**2. 54 523 02 – ELEKTRONIKAI TECHNIKUS (XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazat)****9. évfolyam**

• Műszaki ismeretek	72 óra
• Műszaki gyakorlat	54 óra
• Munkahelyi egészség és biztonság	18 óra
• Műszaki rajz	36 óra
• Elektrotechnika	108 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	108 óra

**10. évfolyam**

• Műszaki informatika gyakorlat	36 óra
• Elektrotechnika	72 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	72 óra
• Elektronika	108 óra
• Elektronika gyakorlat	144 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	140 óra

**11. évfolyam**

• PLC ismeretek – Választható I.	36 óra
• PLC programozási gyakorlat – Választható I.	162 óra
• Elektronika – Választható II.	36 óra
• Elektronika gyakorlat – Választható II.	162 óra
• Elektronika	36 óra
• Elektronika gyakorlat	54 óra
• Irányítástechnika	36 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	36 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	140 óra
• Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

**12. évfolyam**

• PLC ismeretek – Választható I.	31 óra
• PLC programozási gyakorlat – Választható I.	62 óra
• Elektronika – Választható II.	31 óra
• Elektronika gyakorlat – Választható II.	62 óra
• Elektronika	31 óra
• Elektronika gyakorlat	31 óra
• Irányítástechnika	62 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	93 óra
• Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra

**5/13. évfolyam**

• Foglalkoztatás II.	15,5 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Elektronikai Áramkörök	155 óra
• Elektronikai áramkörök gyakorlat	186 óra
• Mechatronika	78 óra
• Mechatronika gyakorlat	93 óra
• Számítógép alkalmazás	93 óra
• Szimuláció és PLC gyakorlat	186 óra
• Mikrovezérlők gyakorlat	93 óra
• Szakmai fakultáció	62 óra

**1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• Munkahelyi egészség és biztonság	18 óra
• Műszaki rajz	36 óra
• Elektrotechnika	180 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	180 óra
• Elektronika	175 óra
• Elektronika gyakorlat	229 óra
• Irányítástechnika	98 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	129 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	160 óra

**2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• Foglalkoztatás II.	15,5 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Elektronikai Áramkörök	155 óra
• Elektronikai áramkörök gyakorlat	186 óra
• Mechatronika	78 óra
• Mechatronika gyakorlat	93 óra
• Számítógép alkalmazás	93 óra
• Szimuláció és PLC gyakorlat	186 óra
• Mikrovezérlők gyakorlat	93 óra

## 9. évfolyam

**2.1. Műszaki ismeretek tantárgy** **72 óra**

**2.1.1. Témakörök**

**2.1.1.1. Fémek és nemfémes anyagok** **12 óra**

Fémek általános tulajdonságai

Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján

A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek

Halmazállapot, olvadáspont

Olvadás, dermedés, kristályosodási formák

Színfém és ötvözet

Ötvözetek jellemzése

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik általános jellemző.

A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői

Megmunkálhatóság, alakíthatóság

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik megmunkálási jellemzői

A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői

Hővezető képesség

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik hővezetési jellemzői

A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői

Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik korrózió-állósági tulajdonságai

A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői

Elektromos vezetőképesség

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik elektromos vezetőképessége

A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége

Nemfémes anyagok általános tulajdonságai

Szerves és szervetlen anyagok jellemzői

Nemfémes anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői

Nemfémes anyagok elektromos vezetőképessége

Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása

Villamos szilárdság

Gáznemű szigetelőanyagok, szigetelési tulajdonságaik

Folyékony szigetelőanyagok: olajok

Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi

Szilárd szigetelőanyagok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Műanyagok jellemzői, csoportosításuk

Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállításuk, megmunkálása, alkalmazása

Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállításuk megmunkálása, alkalmazása

**2.1.1.2. Szakrajz alapjai** **10 óra**

A műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata

Műszaki rajzeszközök és használatuk



Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői  
Szabványos rajzlapméretek  
A műszaki rajzokon használatos vonalak  
Szabványbetűk, számok és jelek  
Feliratmező kialakítása  
Rajzdokumentáció nyilvántartása  
Vetületi, látszati és axonometrikus kép  
A méretmegadás elemei  
Méretarány  
A méretezés alapelvei  
A műszaki vázlat jellemzői, eszközei

### **2.1.1.3. Minőségbiztosítás**

**4 óra**

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban  
A teljes körű minőség szabályozás  
A minőségellenőrzés alapfogalmai  
Minőség szabályozás  
Minőségpolitika  
Minőségügyi szervezetek  
A minőség tanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai  
A minőség tanúsítás feltételei  
A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében

### **2.1.1.4. Egyenáramú áramkörök**

**26 óra**

Az atom szerkezete  
A villamos töltés fogalma  
Feszültség és potenciál  
Az elektromos áram, áramerősség  
Ellenállás és vezetés  
Vezető, szigetelő és félvezető anyagok  
Áramkör, mérések az áramkörben  
Ohm törvénye  
Ellenállások soros kapcsolása  
Ellenállások párhuzamos kapcsolása  
Vegyes kapcsolások  
Eredő ellenállás számítása  
Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése  
Az ellenállás, mint alkatrész  
Villamos munka  
A fogyasztók teljesítménye  
Hatásfok  
Ellenállások terhelhetősége  
A hurok törvény

Feszültségosztó  
Potenciométer  
A csomóponti törvény  
Áramosztó  
Az elektromos áram hatásai  
Az áram hőhatása  
Az áram vegyi hatása  
Elektrolízis  
Galvánelemek  
Akkumulátorok  
Villamos tér  
Coulomb törvénye  
Villamos térerősség  
Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás  
Kapacitás  
Kondenzátor  
Kondenzátorok kapcsolásai  
Kondenzátorok üzemállapotai  
Kondenzátorban tárolt energia  
Kondenzátorok típusai

#### **2.1.1.5. Mágneses tér és váltakozó áram**

**20 óra**

A mágneses tér  
Állandó mágnes  
Vezeték és tekercs mágneses tere  
Mágneses indukció és fluxus  
Mágneses gerjesztés és térerősség  
Anyagok viselkedése a mágneses térben  
Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás  
Mágnesezési görbe, hiszterézis hurok  
Mágneses kör  
A mágneses tér és az áram kölcsönhatása  
Az elektromágneses indukció  
Mozgási és nyugalmi indukció  
Önindukció  
Kölcsönös indukció  
Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolása  
Induktivitások be- és kikapcsolási folyamatai  
Váltakozó feszültség előállítása  
Váltakozó feszültség és áram jellemzői

#### **2.1.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki ismeretek tantárgyból**

A tanuló ismerje: A műszaki leírásokat, terveket, értelmezze azokat. Munkaműveletekről vázlatos rajzok készítését. Alapvető elektrotechnikai mennyiségeket, alapfogalmakat. A villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek

megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására. A szabványos műszaki (villamos, gépész ) rajz jelöléseket. A különböző anyagokat. Kézi szerszámokat, kigépeket a technológiai alpműveleteket. A mechanikus és villamos kötéseket. A minőségbiztosítás jelentőseget, alapvető módszereit.

A tanuló tudjon: Szabványos műszaki rajzot olvasni, értelmezni, készíteni. Tudjon különbséget tenni az anyagok között különböző szempontok alapján. Dönteni a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztásában. Alapvető műszaki számításokat végezni.

## **2.2. Műszaki gyakorlat tantárgy**

**54 óra**

### **2.2.1. Témakörök**

#### **2.2.1.1. Anyagok, szerszámok és mérések**

**26 óra**

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezéből

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál

Lemez leszábaása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel

Külső és belső hosszúságmérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása

Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához

Illesztési felületek kialakítása kézi és kigépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel

Furatok középpontjának előrajzolása

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása

Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel

Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó lágában

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása

Vezetékek kábelek leszábaása, vezetékvég csupasztása

Érvég hüvelyezés

#### **2.2.1.2. Mechanikai és villamos kötések**

**18 óra**

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között

A szegecs alakja, méretei, anyaga

A szegecselés művelete, szerszámjai

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)

A szegecs méretének helyes megválasztása

Menetes alkatrészek ábrázolása

Csavarok fajtái, adatai  
Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok  
Menetkészítés eszközei és szerszámjai  
A menetfúrás és a menetmetszés  
Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal  
Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésének kialakítása  
Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal  
Csavarkötés létesítése csavaranyával  
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya)  
Ragasztott kötések jellemzői  
Ragasztóanyagok fajtái  
Ragasztási eljárások  
Ragasztási eljárások gyakorlása  
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés  
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei  
A forrasztás művelete  
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik  
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása  
A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai  
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése  
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai  
Csatlakozók kialakítása  
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

### **2.2.1.3. Villamos mérések**

**10 óra**

Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel  
Árammérés lakatfogóval  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése  
Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel  
Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel

### **2.2.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje meg a műhelyben végzett tevékenységek szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. A biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Műszaki szemléletet. A mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. A tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat.

A tanuló tudjon: A munkavédelmi, tűzvédelmi, érintésvédelmi, elsősegély nyújtási ismeretek betartásával munkát végezni. Mechanikai méréseket végezni. Műszaki dokumentációt olvasni, szabványos villamos és gépész rajzjeleket felismerni. Alkalmazni kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. Mechanikus és villamos kötések készíteni. Mechanikai és villamos mennyiségeket mérni. Jegyzőkönyvet készíteni. A tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat kiválasztani. A rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni. Az anyagokkal takarékosan bánni. Munkakörnyezetükben rendet tartani. Alapvető műszaki számításokat végezni.

## **2.3. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy**

**18 óra**

### **2.3.1. Témakörök**

#### **2.3.1.1. Munkavédelmi alapismeretek**

**4 óra**

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalommeghatározásai.

#### **2.3.1.2. Munkahelyek kialakítása**

**4 óra**

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, , helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

#### **2.3.1.3. Munkavégzés személyi feltételei**

**2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

#### **2.3.1.4. Munkaeszközök biztonsága**

**2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe.

Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

#### **2.3.1.5. Munkakörnyezeti hatások**

**2 óra**

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

#### **2.3.1.6. Munkavédelmi jogi ismeretek**

**4 óra**

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőtének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

### **2.3.2. A továbbhaladás feltételei Munkahelyi egészség és biztonság tantárgyból**

A tanuló ismerje az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

A tanuló tudja a biztonsági szín- és alakjelek valamint , a munka eszközök biztonságos használatát.

## **2.4. Műszaki rajz tantárgy**

**36 óra**

### **2.4.1. Témakörök**

#### **2.4.1.1. Vetületi ábrázolás**

**12 óra**

Térbeli alakzatok csoportosítása.

Vetítési módok, merőleges vetítés.

Térelemek.

Térelemek ábrázolása képsíkon.

Ábrázolás két képsíkos rendszerben.

Három képsíkos ábrázolás.

Vetítés a harmadik képsíkra.

A képsíkok egyesítése.

Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben.

Az európai és az amerikai nézetrend.

A kocka vetületi ábrázolása.

A kocka hálójaja.

Pont azonosítása a kocka felszínén.

Kocka síkmetszése.

A hasáb vetületi ábrázolása.

A hasáb hálójaja.

A hasáb síkmetszése.

A gúla vetületi ábrázolása.

A gúla hálójaja.

Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel.

A gúla síkmetszése és palástkiterítése.

Forgástestek vetületei.

A henger vetületi ábrázolása.

A henger hálójaja.

Pont azonosítása a henger palástfelületén.

A henger síkmetszése és palástkiterítése.

A kúp vetületi ábrázolása.

A kúp hálójaja.

Pont azonosítása a kúp palástfelületén.

A kúp síkmetszése és palástkiterítése.

A gömb vetületi ábrázolása.

A gömb síkmetszése.

Axonometrikus ábrázolási módok.  
Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria.  
Síklapú testek axonometrikus ábrázolása.  
Csonkolt síklapú testek vetületei.  
Csonkolt forgástestek vetületei.

#### **2.4.1.2. Géprajzi alapismeretek**

**12 óra**

A metszeti ábrázolás elve.  
A metszeti ábrázolás jelölése.  
Metszetek fajtái.  
Egyszerű metszetek.  
Összetett metszetek.  
Szelvények rajzolása.  
A metszeti ábrázolás szabályai.  
Géprajzi egyszerűsítések.  
Áthatások egyszerűsített ábrázolása.  
Részvetületek alkalmazása.  
Félvetület.  
Törésvonallal megszakított ábrázolás.  
Résznézet.  
Helyi nézet.  
Kiemelt részlet.  
Ismétlődő alakzatok ábrázolása.  
Különleges ábrázolási módok  
Síkfelület jelölése átlókkal.  
Csatlakozó alkatrészek jelölése.  
Mozgó alkatrészek szélső helyzete.  
Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből.  
A méretmegadás általános szabályai.  
Különleges méretmegadások és egyszerűsítések.  
A mérethálózat kialakítása.  
Műszaki követelmények szöveges megadása.  
Felületi érdesség jelölése.  
Mérettűrés megadása rajzon.  
Tűrésfokokozatok és tűrésnagyságok.  
Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Csavarkötések ábrázolása.  
Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása.  
Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása.  
Csapágycsapatok ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek ábrázolása.  
Nem oldható kötések ábrázolása.



### **2.4.1.3. Villamosipari szakrajz alapjai**

**12 óra**

A villamos rajzok fajtái.  
 Egyvonalas kapcsolási rajz.  
 Tömbvázlat.  
 Elvi rajz.  
 Általános kapcsolási rajz.  
 Áramútrajz.  
 Méretezési részletrajz.  
 Elrendezési rajz.  
 Bekötési rajz.  
 Szerelési rajz.  
 Nyomtatott áramköri rajz.  
 Állapotdiagram, idődiagram.  
 Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása.  
 Áramforrások rajzjelei.  
 Feszültségrendszerek jelölése.  
 Villamos készülékek rajzjelei.  
 Kondenzátorok rajzjelei.  
 Tekercsek, transzformátorok rajzjelei.  
 Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei.  
 Félvezetők rajzjelei.  
 Különböző mérőműszerek jelölése.  
 Fényforrások.  
 Csatlakozások.  
 Olvadóbiztosítók.  
 Villamos gépek.  
 Generátorok jelölése.  
 Félvezetők rajzjelei.

### **2.4.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki rajz tantárgyból**

A tanuló ismerje: A rajzeszközök fajtáit, a műszaki ábrázolás módszereit, a passzív és aktív alkatrészek szabványos jelöléseit, a kábelezési, huzalozási- és bekötési rajzokat, alapvető villamos méretezéseket, rajzelhelyezéseket, mérőhálózatokat.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, villamos kapcsolásokat értelmezni.

## **2.5. Elektrotechnika tantárgy**

**108 óra**

### **2.5.1. Témakörök**

#### **2.5.1.1. Villamos áramkörök**

**24 óra**

A villamos áramkör.  
 A villamos áramkör részei.  
 Ideális feszültségforrás.  
 Fogyasztó.  
 Vezeték.

Villamos ellenállás.  
Ohm törvénye.  
Részfeszültségek és feszültségesés.  
Lineáris ellenállások, jelleggörbékük.  
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.  
Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.  
NTK ellenállások.  
PTK ellenállások.  
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).  
Fényfüggő ellenállások (LDR).  
Az ellenállások kialakítása.  
Huzalellenállások.  
Tömörellellások.  
Rétegelellások.  
Az ellenállások jelölésmódja.  
Az ellenállások terhelhetősége.  
Villamos munka.  
Villamos teljesítmény.  
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.  
A hatásfok.  
A villamos hálózatok csoportosítása.  
Passzív villamos hálózatok.  
Aktív villamos hálózatok.  
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.  
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.  
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.  
Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
Delta-csillag átalakítás.  
Csillag-delta átalakítás

#### **2.5.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**36 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
A feszültségosztás törvénye.  
Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.  
Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.

Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.  
Üresjárás.  
Rövidrezárás.  
Terhelési állapot.  
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.  
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.  
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.  
Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.  
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.  
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.  
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.  
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.  
A kiegyenlítő áram meghatározása.  
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **2.5.1.3. A villamos áram hatásai**

**12 óra**

A villamos áram hatásai.  
A villamos áram hőhatása.  
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.  
A villamos munka. Jele, mértékegysége.  
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.  
Testek melegedése.  
A hő terjedése.  
A hőhatás jellemző alkalmazásai.  
Fűtés és melegítés.  
Izzólámpa.  
Olvadóbiztosító.  
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.  
A villamos áram fényhatása.  
Izzólámpa.  
Fénycső.  
A villamos áram vegyi hatása.  
Folyadékok vezetése.  
Faraday törvénye.  
Az elektrolízis jellemző felhasználása.  
Rézgyártás.  
Alumíniumgyártás.  
Eloxálás.  
Galvanizálás.  
Galvánelemek.  
A galvánelem működési elve.  
Szárzelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.  
Az akkumulátorok működési elve.  
Savas akkumulátorok.  
Zselés akkumulátorok.  
Lúgos akkumulátorok.  
Akkumulátorok jellemzői.  
Tüzelőanyag-cellák.  
Korrózió.  
A villamos áram mágneses hatás.  
Elektromágnes.  
Elektromágneses kapcsolókészülékek.  
Villamos gépek.  
A villamos áram élettani hatása.  
Az áram káros hatása az emberi szervezetre.  
Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

#### **2.5.1.4. Aktív hálózatok. Villamos tér**

**18 óra**

Generátorok helyettesítő képei.  
Thevenin-helyettesítő kép.  
Thevenin-tétele.  
Norton-helyettesítő kép.  
Norton- tétele.  
Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.  
Generátorok teljesítménye.  
Veszteségi teljesítmény.  
A fogyasztóra jutó teljesítmény.  
A generátorok hatásfoka.  
A szuperpozíció tétele.  
Villamos tér.  
A villamos tér jelenségei.  
Villamos térerősség.  
Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.  
Villamos tér és villamos eltolás.  
Villamos feszültség és villamos potenciál.  
A villamos tér szemléltetése.  
Erővonalak és ekvipotenciális felületek.  
A pontszerű töltés villamos erőtere.  
Két töltés villamos erőtere.  
Homogén villamos tér és kapacitás.  
Jelenségek a villamos térben.  
Töltött vezető test.  
Csúcshatás.  
Nagyfeszültségű átütések.  
Villamos megosztás.  
Villamos árnyékolás.  
Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.  
Anyagok viselkedése a villamos térben.  
Kondenzátorok.  
A kondenzátor energiája.  
Kondenzátorok kapcsolása.  
Kondenzátorok feltöltése és kisütése.  
Az időállandó.  
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.  
Állandó kapacitású kondenzátorok.  
Változtatható kapacitású kondenzátorok.

### **2.5.1.5. Mágneses tér, Elektromágneses indukció**

**18 óra**

#### **Mágneses tér**

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.  
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.  
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.  
A mágneses teret jellemző mennyiségek.  
Gerjesztés és mágneses térerősség.  
Mágneses indukció.  
Mágneses fluxus.  
Erőhatások mágneses térben.  
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.  
Anyagok viselkedése mágneses térben.  
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.  
Mágnesezés, mágnesezési görbe.  
Mágneses permeabilitás.  
Kemény- és lágymágneses anyagok.  
Mágneses kör.  
A mágneses Ohm-törvény.  
Mágneses körök számítása.

#### **Elektromágneses indukció.**

Indukciótörvény.  
Lenz törvénye.  
Nyugalmi és mozgási indukció.  
Kölcsönös indukció.  
Önindukció, induktivitás.  
Tekercs és induktivitás.  
A mágneses tér energiája.  
Induktivitások összekapcsolása.  
Az induktivitások soros kapcsolása.  
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben.  
A bekapcsolás folyamata.  
A kikapcsolás folyamata.  
Az időállandó.  
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.

Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.  
 Generátorelv, villamos gépek.  
 Elektromechanikus átalakítók.  
 Elektrodinamikus átalakítók.  
 Elektromágneses átalakítók.  
 Elektromágnes  
 Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.  
 Örvényáramok.

### **2.5.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: a passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait; Villamos anyagismeret alapfogalmait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.6. Elektrotechnika gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **2.6.1. Témakörök**

#### **2.6.1.1. Forrasztási gyakorlat**

**36 óra**

Forrasztott kötés típusai.  
 Keményforrasztás.  
 Lágyforrasztás.  
 Lágyforrasztás kivitelezése.  
 A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.  
 A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  
 A forrasztás művelete.  
 Forrasztási gyakorlat.  
 Vezetékek, kábelek, huzalozás.  
 Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.  
 Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.  
 A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai.  
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.  
 Elektromechanikus csatlakozók.  
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.  
 Csatlakozók kialakítása.  
 Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.  
 Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.  
 Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.  
 A fóliamintázat kialakítása.  
 A szitanyomás technológiája.  
 Eszközök, segédanyagok.  
 Nyomtatott áramkörök maratása.  
 Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.  
Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.  
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.  
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.  
Alkatrészválasztás szempontjai.  
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.  
Alkatrészek jelölése.

### **2.6.1.2. Villamos mérőműszerek**

**36 óra**

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.

Analóg műszerek.

Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei.

Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.

Elektromechanikus műszerek hibaforrásai.

Elektromechanikus műszerek jellemzői.

Méréshatár.

Érzékenység.

Műszerállandó.

Pontosság.

Fogyasztás.

Állandó mágnesű műszerek.

Állandó mágnesű ampermérők.

Állandó mágnesű voltmérők.

Deprez-műszerek alkalmazása.

Galvanométerek.

Egyenirányítós műszerek.

Elektrodinamikus műszerek.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.

Hányadosmérők.

A kereszttekerceses műszer alkalmazása.

Indukciós műszerek

Indukciós műszerek alkalmazása.

Regisztráló műszerek.

Digitális műszerek.

Digitális műszerek felépítése.

Digitális frekvencia- és időmérők.

Digitális egyenfeszültség-mérők.

Digitális multiméterek.

Digitális műszerek jellemzői.

Megjeleníthető számjegyek száma.

Mérési tartományok.

Felbontás.

Pontosság.

Bemeneti impedancia.

### 2.6.1.3. Egyenáramú mérések

36 óra

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés.

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesek összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.

Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata.

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata.

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása.

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása.

Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata.

Nem lineáris ellenállások vizsgálata.

Feszültségosztók vizsgálata.

Potenciométerek vizsgálata.

Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése.

Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.

Feszültségmérő hitelesítése.

Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.

Ampermérő hitelesítése.

### 2.6.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, szerelési rajzokat, tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, a villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, felszerelni/összeszerelni a mérőkorok készülékeit és ezt ellenőrizni, berendezést\_feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.



## 10. évfolyam

**2.7. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy** **36 óra**

### 2.7.1. Témakörök

**2.7.1.1. Informatikai alapismeretek** **12 óra**

Informatikai alapfogalmak

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése

Központi egység és perifériák

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak

Hardver alapismeretek

Az alapkonfiguráció kialakítása

Input és output egységek

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compactflash stb.)

Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon

Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik

Rendszeres biztonsági mentések fontossága

Adatmentés

Jelszavas állományvédelem, attribútumok

Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem

Egyszerű programok telepítése

Szerzői jog: creativecommons

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete

**2.7.1.2. Irodai alkalmazások** **12 óra**

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során

Megjelenítésre vonatkozó beállítások

Formázási műveletek

Helyesírás ellenőrzése

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata

Táblázatok használata

Nyomtatás

Objektumok beszúrása a dokumentumba

A prezentáció készítésének menete

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés

Képek, objektumok illesztése, méretezése

Vetítési beállítások, animáció, slideshow

Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok

Lapok átnevezése, másolása, törlése

Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása

Számformátumok, cellaformázási lehetőségek

A cellatartalom módosítása

Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások

Egyszerű függvények használata

Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme

Függvények használata, másolása

A diagram fogalma, részei, típusai, formázások  
 Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés

### **2.7.1.3. Számítógépes hálózatok használata**

**12 óra**

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás  
 Megosztott állományok, hálózati helyek elérése  
 Biztonságos jelszó  
 Hálózati nyomtatás lehetőségei  
 Az internet felépítése, szolgáltatásai  
 Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták)  
 Távoli elérés használata  
 Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése  
 A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk  
 Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők  
 Egy levelezőprogram működése, beállításai  
 Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása, óriáslevelek  
 Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp  
 Online fordítók használata

### **2.7.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki informatika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a számítógép felépítését, alkalmazási lehetőségeit és az egyes perifériákat; A szabványok felépítését és rendszerét; A villamos gépek biztonságtechnikáját.

A tanuló tudjon: irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használni; Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezelni; Adatmentest végezni, informatikai biztonsági eszközöket használni; LAN és WAN hálózatokat használni; Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget értelmezni.

## **2.8. Elektrotechnika**

**72 óra**

### **2.8.1. Témakör**

#### **2.8.1.1. Váltakozó áramú hálózatok**

**72 óra**

Szinuszos mennyiségek jellemzői.  
 A váltakozó feszültség és áram fogalma.  
 Váltakozó mennyiségek ábrázolása.  
 Váltakozó mennyiségek jellemzői.  
 Váltakozó mennyiségek középértékei.  
 Váltakozó mennyiségek összegzése.  
 Egyszerű váltakozó áramú körök.  
 Ellenállás a váltakozó áramú körben.  
 Induktivitás a váltakozó áramú körben.  
 Impedancia és admittancia.  
 Kondenzátor a váltakozó áramú körben.  
 Összetett váltakozó áramú körök.  
 Soros RL-kapcsolás.  
 Párhuzamos RL-kapcsolás.  
 Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.

Soros RC-kapcsolás.  
Párhuzamos RC-kapcsolás.  
Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.  
Soros RLC-kapcsolás.  
Rezonanciafrekvencia.  
Feszültségrezonancia.  
A soros rezgőkör.  
Párhuzamos RLC-kapcsolás.  
Áramrezonancia.  
A párhuzamos rezgőkör.  
Frekvencia kiválasztás.  
Frekvencia szűrés.  
A rezgőkör szabad rezgései.  
Csillapodó rezgés.  
Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)  
Teljesítmények a váltakozó áramú körben.  
Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.  
Teljesítménytényező.  
Fázisjavítás.  
Többfázisú hálózatok.  
A háromfázisú rendszer.  
Háromszögkapcsolás.  
Csillagkapcsolás.  
A háromfázisú rendszer teljesítménye.  
Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.  
Aszimmetrikus terhelés.  
Forgó mágneses tér.  
A villamos energia szállítása és elosztása.  
A villamos gépek elméletének alapjai.  
A transzformátor felépítése, működése.  
Villamos forgógépek.  
Szinkrongépek.  
Aszinkrongépek.  
Egyenáramú gépek.

### **2.8.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: a passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait  
A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

**2.9. Elektrotechnika gyakorlat 72 óra****2.9.1. Témakör****2.9.1.1. Váltakozó áramú mérések 72 óra**

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése.

Induktivitás mérése.

Kondenzátor kapacitásának mérése.

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével.

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata.

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.

Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben.

Fogyasztásmérés alapjai.

**2.9.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus merőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkorok készülékeit es ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

**2.10. Elektronika 108 óra****2.10.1. Témakörök****2.10.1.1. Villamos áramköri alapismeretek 18 óra**

Aktív áramköri elemek.

Passzív áramköri elemek.

Lineáris áramköri elemek.

Nemlineáris áramköri elemek.

Aktív áramkör.

Passzív áramkör.  
Lineáris áramkör.  
Nemlineáris áramkör.  
Kétpólusok.  
Aktív kétpólus.  
Ideális feszültséggenerátorok.  
Valóságos feszültséggenerátorok.  
Üresjárási feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Ideális áramgenerátorok.  
Valóságos áramgenerátorok.  
Üresjárási feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.  
Passzív kétpólusok.  
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.  
Helyettesítő képe.  
Aktív kétpólusok helyettesítő képe.  
Thevenin tétel.  
Norton tétel.  
A témakör részletes kifejtése

### **2.10.1.2. Négy-pólusok**

**18 óra**

Definíció, rajzjel.  
Aktív négy-pólusok.  
Passzív négy-pólusok.  
Lineáris négy-pólusok.  
Nemlineáris négy-pólusok.  
Szimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Négy-pólusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittanciarövidrezárt bemenetnél.  
Átviteli admittanciarövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.

Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárási bemeneti vezetőképesség.  
Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültségerősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négypólusok feszültségátvitele.  
A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

### **2.10.1.3. Félvezetők**

**36 óra**

Félvezető diódák.  
A PN átmenet felépítése és működése.  
A határréteg kialakulása.  
A félvezető dióda felépítése és működése.  
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.  
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.  
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.  
A félvezető diódák típusai.  
Egyenirányító diódák.  
Zener-diódák.  
Túsdiodák.  
Kapacitásdiódák.  
Alagútdiódák.  
Schottky diódák.  
Tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok felépítése.  
A bipoláris tranzisztor működése.  
A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.  
A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.  
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.  
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.  
A bipoláris tranzisztor határértékei.  
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.  
Unipoláris tranzisztorok.  
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
MOSFET-ek.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai.  
Erősáramú félvezető eszközök.

Négyrétegű diódák.  
Tirisztorok.  
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.  
Tirisztortetródák.  
Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC).  
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).  
Egyátmenetűtranzisztor (UJT).  
Optoelektronikai alkatrészek.  
Fotoellenállás.  
Fotodióda.  
Fotoelemek.  
Fototranzisztorok.  
Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **2.10.1.4. Erősítők**

**36 óra**

Alapfogalmak.  
Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Erősítő áramkörök.  
Erősítők jellemzői.  
Erősítő alkapcsolások bipoláris tranzisztorral.  
Emitterkapcsolású erősítőfokozat.  
Kollektorkapcsolású erősítőfokozat.  
Báziskapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Erősítő alkapcsolások unipoláris tranzisztorral.  
Source-kapcsolású erősítőfokozat.  
Drain-kapcsolású erősítőfokozat.  
Gate-kapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Zajviszonyok az erősítőkből.  
Az erősítőkből keletkező zajok forrása.  
Az erősítőkből keletkező zajok típusai.  
Az erősítő zajtényezője.  
Torzítások az erősítőkből.  
Lineáris torzítások.  
Nemlineáris torzítások.  
Visszacsatolás.  
Visszacsatolás elve.  
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.  
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

### **2.10.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból**

A tanuló ismerje: a passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Teljesítményelektronikai áramköröket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.11. Elektronika gyakorlat**

**144 óra**

### **2.11.1. Témakörök**

#### **2.11.1.1. Váltakozóáramú alapmérések**

**36 óra**

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Meddőteljesítmény mérése.

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Mérések oscilloszkóppal.

Amplitúdó mérése.

Periódus idő mérése.

Tárolós oscilloszkópok.

Mérési gyakorlatok tárolós oscilloszkóppal.

Adatrögzítés és feldolgozás.

Mérések virtuális műszerekkel.

Frekvenciamérési módszerek.

Fázisszög mérési módszerek.

RC feszültségosztó vizsgálata.

Wien-osztó vizsgálat

#### **2.11.1.2. Elektronikai eszközök mérése**

**36 óra**

Félvezető diódák vizsgálata.

Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.

Zener–dióda jelleggörbéjének felvétele.

Négypólusok jellemzőinek meghatározása.

Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése.

Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele.

Bemeneti jelleggörbe meghatározása.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Unipoláris tranzisztor jelleggörbéinek felvétele.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.



Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.

Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Dinamikus jellemzők meghatározása.

Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.

Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Alagútdióda vizsgálata.

Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata

### **2.11.1.3. Áramkörök építése, vizsgálata**

**36 óra**

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészváltás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.

A javított áramkör beüzemelése.

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.

A javítási művelet dokumentálása.

#### **2.11.1.4. Erősítők építése és mérése**

**36 óra**

Mérési elvek.

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.

Stabilitás.

Váltakozó áramú jellemzők.

Feszültségerősítés.

Áramerősítés.

Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.

Az erősítés frekvenciamenete.

Alsó és felső határfrekvencia.

Fázismenet.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Az erősítő érzékenysége.

Kivezérelhetőség.

Torzítás.

Zajtényező.

Az alapkapcsolások vizsgálata.

Erősítőosztályok vizsgálata.

Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Közös emitteres alapkapcsolás mérése.

Közös kollektoros alapkapcsolás mérése.

Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

#### **2.11.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítése, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosiasat, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus merőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkörök készülékeit es ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

**2.12. Összefüggő szakmai gyakorlat****140 óra****2.12.1. A szakmai gyakorlat szakmai tartalma:****2.12.1.1. Mechanikai műveletek****40 óra**

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.  
 Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.  
 Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.)  
 Lemez leszállása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.  
 Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.  
 Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.  
 Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.  
 Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása.  
 Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.  
 Illesztési felületek kialakítása kézi és kisgépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.  
 Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.  
 Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.  
 Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.  
 Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve.  
 Vezetékek kábelek leszállása, vezetékvég csupaszítása.  
 Érvéghüvelyezés.

**2.12.1.2. Mérési műveletek****70 óra**

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.  
 Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása.  
 Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.  
 Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.  
 Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.  
 Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül érvágó ládában.  
 Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.  
 Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.  
 Áram- és feszültségmérés multiméterrel.  
 Árammérés lakatfogóval.  
 Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.  
 Vezeték, kötések ellenállásának mérése.  
 Villamos és mechanikai kötések létesítése:  
 Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.  
 Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegecsel (popszegecsel).  
 Menetes alkatrészek ábrázolása.  
 Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez

szükséges szerszámok.

Menetkészítés eszközei és szerszámai. A menetfúrás és a menetmetszés.

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.

Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.

Csavarkötés létesítése csavaranyával.

Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).

Ragasztási eljárások.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, prézelés szerszámai.

Huzalozási gyakorlatok

Csatlakozók kialakítása.

Forrasztott kötés típusai.

Keményforrasztás.

Lágyforrasztás.

Forrasztási gyakorlat.

### **2.12.1.3. Egyenáramú mérések**

**30 óra**

Deprez-műszerek alkalmazása.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.

A kereszttekerccses műszer alkalmazása.

Indukciós műszerek alkalmazása.

Digitális műszerek.

Digitális multiméterek.

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés

Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Feszültségosztók vizsgálata.

### **2.12.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

Az összefüggő szakmai gyakorlat letöltése, a rábízott feladatok elvégzése.

## 11. évfolyam

### 2.13. PLC ismeretek tantárgy – Választható I. 36 óra

#### 2.13.1. Témakörök

##### 2.13.1.1. PLC felépítése, működése 16 óra

Relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei

PLC története, fejlődés szakaszai

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat

A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása)

Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük

PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat

Mikroprocesszor alapú PLC hardverfelépítése

Kompakt- és moduláris PLC-k

A programozható vezérlők alapfeladatai

A programozható vezérlő működésének jellemzői

A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok)

A felhasználói programok végrehajtásának módjai

PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

##### 2.13.1.2. PLC programozás alapjai 10 óra

Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk

A programszervezési egységek felépítése, szerepe

PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása

A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben)

A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE)

Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven

Adatkezelés, adatok címezése, adatok összehasonlítása

Időzítők, késleltetések programozása

Késleltetések tipikus alkalmazásai

Számlálók programozása

Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai

Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása

### 2.13.1.3. PLC kiválasztása

10 óra

A PLC-k típusai, alkalmazásuk szempontjai (technikai jellemzők, gazdaságossági szempontok, termék minőségi, mennyiségi jellemzőinek figyelembevétele, balesetvédelmi szempontok)

A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver)

A CPU utasításkészlet (Boole-műveletek, adatközeleletek: olvasás, írás, analóg értékek kezelése, aritmetikai műveletek, adatkonverzió, adatbázis-kezelő műveletek, lebegőpontos matematikai műveletek, szubrutinhívási lehetőség, program-megszakítási lehetőség, soros kommunikációkezelés; taszkkezelési lehetőség, PID algoritmusműveletek lehetőség, hálózatkezelő utasítások

PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása

A program méretének becslési algoritmus

I/O követelményei (I/O száma, optikai leválasztása, zavarvédelmsége, távoli és/vagy hálózati I/O kezelés

szükségessége; speciális egységek igénye, I/O egységek tápfeszültség-ellátása, feszültség- és áramszintje)

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok

Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok)

Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok)

Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál)

### 2.13.2. A továbbhaladás feltételei PLC ismeretek tantárgyból:

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC felépítését az egységek működési elvét, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)

A tanuló tudjon: PLC-t illeszteni az adott technológiához, egyszerűbb PLC programot készíteni

## 2.14. PLC programozási gyakorlat tantárgy – Választható I.

162 óra

### 2.14.1. Témakörök

#### 2.14.1.1. PLC és számítógép-hálózat kapcsolata

20 óra

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése

A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése)

A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel

PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük ellenőrzése

A PC-PLC kommunikáció kialakítása

RS típusú kommunikációs szabványok (RS 232C szabvány szerinti adatátvitel, RS-422/485 szabvány szerinti adatátvitel)

Jelalakok, átviteli jellemzők, számítási feladatok

RS típusú kommunikáció megvalósítása, jellemzők mérése

Hálózati kommunikáció, Ethernet hálózat

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

#### 2.14.1.2. PLC kiválasztása

4 óra

PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról

PLC műszaki paraméterek értelmezése

### **2.14.1.3. PLC programozás alapjai**

**138 óra**

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások)  
 Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése  
 A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk  
 Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven  
 Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven  
 Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven  
 Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás

### **2.14.2. A továbbhaladás feltételei PLC programozás gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)\_PLC I/O felületének huzalozását a vezérlésbe, program futtatását, tesztelését, hibakeresést.\_A különböző tip. PLC-k kezelő szoftvereit, PLC-PC közötti kapcsolat létrehozását,

A tanuló tudjon:

Leírás alapján tetszőleges PLC típusal vezérlést megtervezni, összeállítani, működtetni, a hibákat felfedezni es javítani

## **2.15. Elektronika – Választható II.**

**36 óra**

### **2.15.1. Témakörök**

#### **2.15.1.1. Műveleti erősítők**

**18 óra**

Egyenáramú erősítők  
 Differenciálerősítők.  
 Fázisösszegző áramkör.  
 Darlington-kapcsolás.  
 Tranzisztoros áramgenerátorok.  
 Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.  
 Integrált műveleti erősítők.  
 Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.  
 Az ideális műveleti erősítő.  
 A valóságos műveleti erősítő.  
 Visszacatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.  
 Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
 Nem invertáló alapkapsolás.  
 Erősítőjellemezők:  
 Visszacatoló hálózat átvitele.  
 Visszacatolt erősítés.  
 Bemeneti ellenállás.  
 Kimeneti ellenállás.  
 Invertáló alapkapsolás.  
 Erősítőjellemezők.

Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.  
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítő kapcsolás.  
Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása.

### **2.15.1.2. Impulzustechnika**

**18 óra**

Impulzus jellemzők.  
Felfutási idő.  
Lefutási Idő.  
Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök.  
Lineáris jelformáló áramkörök.  
Differenciáló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Integráló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Nemlineáris jelformáló áramkörök.  
Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
Sorsos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Párhuzamos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.



Működés.  
Jelalak.  
Kettős vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Multivibrátorok.  
Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
Astabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Monostabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Bistabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzus kitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Schmitt-trigger.

### **2.15.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Teljesítményelektronikai áramköröket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon:

Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.16. Elektronika gyakorlat – Választható II.**

**162 óra**

### **2.16.1. Témakörök**

#### **2.16.1.1. Erősítők építése és mérése**

**54 óra**

Műveleti erősítős kapcsolások vizsgálata.  
 Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése.  
 Műveleti erősítős invertáló alapkapsolás vizsgálata.  
 Műveleti erősítős követő alapkapsolás vizsgálata.  
 Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.  
 Műveleti erősítők alkalmazásai.  
 Aktív szűrők vizsgálata.  
 Műveleti erősítős összegző áramkör vizsgálata.  
 Műveleti erősítős komparátorok vizsgálata.  
 Egyenirányító megépítése és vizsgálata.  
 Erősítő alapkapsolás építése, bemérése és javítása.  
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése.  
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése.  
 Lehetséges hibák felismerése és javítása.

#### **2.16.1.2. Impulzustechnikai mérések**

**108 óra**

Impulzus jellemzők mérése.  
 Felfutási idő.  
 Lefutási Idő.  
 Túllövés.  
 Tetőesés.  
 Impulzus idő.  
 Periódus idő.  
 Impulzus ismétlődési frekvencia.  
 Kitöltési tényező.  
 Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.  
 Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.  
 Differenciáló áramkör mérése.  
 Integráló áramkör mérése.  
 Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.  
 Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
 Sorsos diódás vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.  
 Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.  
 Kettős vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.  
 Multivibrátorok vizsgálata.  
 Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger vizsgálata

### **2.16.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

## **2.17. Elektronika**

**36 óra**

### **2.17.1. Témakörök**

#### **2.17.1.1. Műveleti erősítők**

**18 óra**

Egyenáramú erősítők  
 Differenciálerősítők.  
 Fázisösszegző áramkör.  
 Darlington-kapcsolás.  
 Tranzisztoros áramgenerátorok.  
 Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.  
 Integrált műveleti erősítők.  
 Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.  
 Az ideális műveleti erősítő.  
 A valóságos műveleti erősítő.  
 Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.  
 Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
 Nem invertáló alapkapsolás.  
 Erősítőjellemezők:  
 Visszacsatoló hálózat átvitele.  
 Visszacsatolt erősítés.  
 Bemeneti ellenállás.  
 Kimeneti ellenállás.  
 Invertáló alapkapsolás.  
 Erősítőjellemezők.  
 Visszacsatoló hálózat átvitele.  
 Visszacsatolt erősítés.  
 Bemeneti ellenállás.  
 Kimeneti ellenállás.  
 Különbségképző áramkör.  
 Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
 Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
 A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
 Ofszet feszültség kompenzálása.  
 Ofszet áram kompenzálása.  
 Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
 Műveleti erősítők alkalmazásai.  
 Váltakozó feszültségű erősítők.  
 Aktív szűrőkapsolások.  
 Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
 Integráló műveleti erősítő kapcsolás.  
 Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása.

#### **2.17.1.2. Impulzustechnika**

**18 óra**

Impulzus jellemzők.  
 Felfutási idő.  
 Lefutási idő.

Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök.  
Lineáris jelformáló áramkörök.  
Differenciáló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Integráló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Nemlineáris jelformáló áramkörök.  
Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
Sorsos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Párhuzamos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Kettős vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Multivibrátorok.  
Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
Astabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Monostabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.  
 Ismétlődési frekvencia.  
 Kimeneti amplitúdó.  
 Jelalak.  
 Bistabil multivibrátor.  
 Felépítés.  
 Működés.  
 Munkaponti adatok.  
 Impulzus fel-és lefutási idő.  
 Impulzus kitöltési tényező.  
 Ismétlődési frekvencia.  
 Kimeneti amplitúdó.  
 Jelalak.  
 Schmitt-trigger.

### **2.17.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Teljesítményelektronikai áramköröket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon:

Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.18. Elektronika gyakorlat**

**54 óra**

### **2.18.1. Témakörök**

#### **2.18.1.1. Erősítők építése és mérése**

**18 óra**

Műveleti erősítő kapcsolások vizsgálata.  
 Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése.  
 Műveleti erősítő invertáló alkapcsolás vizsgálata.  
 Műveleti erősítő követő alkapcsolás vizsgálata.  
 Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.  
 Műveleti erősítők alkalmazásai.  
 Aktív szűrők vizsgálata.  
 Műveleti erősítő összegző áramkör vizsgálata.  
 Műveleti erősítő komparátorok vizsgálata.  
 Egyenirányító megépítése és vizsgálata.  
 Erősítő alkapcsolás építése, bemérése és javítása.  
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése.  
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése.  
 Lehetséges hibák felismerése és javítása.

#### **2.18.1.2. Impulzustechnikai mérések**

**36 óra**

Impulzus jellemzők mérése.  
 Felfutási idő.  
 Lefutási Idő.

Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.  
Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.  
Differenciáló áramkör mérése.  
Integráló áramkör mérése.  
Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.  
Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
Sorsos diódás vágókapcsolás mérése.  
Jelalak.  
Vágási szint meghatározás.  
Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése.  
Jelalak.  
Vágási szint meghatározás.  
Kettős vágókapcsolás mérése.  
Jelalak.  
Vágási szint meghatározás.  
Multivibrátorok vizsgálata.  
Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
Astabil multivibrátor mérése.  
Működés vizsgálata.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Monostabil multivibrátor mérése.  
Működés vizsgálata.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Bistabil multivibrátor mérése.  
Működés vizsgálata.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger vizsgálata

### **2.18.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

## **2.19. Irányítástechnika**

**36 óra**

### **2.19.1. Témakörök**

#### **2.19.1.1. Irányítástechnikai alapismeretek**

**36 óra**

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés).

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).

Rendelkezés.

Beavatkozás.

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányító berendezés.

irányított berendezés.

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem.

a szerv.

a jelvivő vezeték.

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi.

önműködő.

a hatáslánc szerint:



vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat.

működési vázlat.

hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák. Jellemzők, előnyök, hátrányok:

villamos.

pneumatikus.

hidraulikus.

vegyes.

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók.

Huzalos mérő-átalakítók.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások.

Fényérzékelő ellenállások.

Kapacitív átalakítók.

Induktív átalakítók.

Villamos irányított berendezések, villamos gépek.

Aszinkrongépek.

Szinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

Törpemotorok.

### **2.19.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az irányítástechnikai jelöléseket, ábrázolási módokat. A vezérlések és szabályozások működését, Az egyszerű szabályozási köröket. A villamos érzékelők felépítését, működési jellemzőit. A villamos távadók felépítését, működését és jellemzőit. A jelátalakítók felépítését, működését és jellemzőit. A villamos kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit, az irányítás részműveleteit. Az irányítási rendszerrészeit, fajtáit. Az irányításban használt segédenergiákat. A passzív mérő-átalakítókat, Villamos irányított berendezéseket, A vezérlési vonal részeit, jeleit, szerveit, Vezérlések fajtáit, Alapvető villamos vezérléseket, A szabályozási kör jeleit, jellemzőit, szerveit, A tagok típusait, jellemzőit, vizsgálójeleket, Az egyszerű és összetett szabályzók jellemzőit, átviteli függvényeit, kiválasztási szempontjait.

A tanuló tudjon: vezérlési ill. szabályozási példákban ismerje fel az egyes szerveket, jeleket. Eredő átviteli tényezőt meghatározni.

## **2.20. Irányítástechnikai gyakorlatok**

**36 óra**

### **2.20.1. Témakörök**

#### **2.20.1.1. Villamos irányítások építőelemei és készülékei**

**36 óra**

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.  
Fényérzékelő ellenállások mérése.  
Kapacitív átalakítók mérése.  
Induktív átalakítók mérése.  
Villamos készülékek felépítése, bekötése.  
Kapcsolókészülékek.  
Kézi kapcsolók.  
Nyomógombok.  
Mechanikus végállás érzékelők.  
Mágneskapcsoló.  
Relé.  
Villamos készülékek jellemzőinek mérése.  
Villamos érintkezők.  
Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.  
Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata.  
Elektromechanikus relék felépítése.  
Elektromechanikus relék vizsgálata.  
Relé meghúzása.  
Relé elengedés.  
Időrelék felépítése.  
Időrelék vizsgálata.  
Késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.  
Késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.  
Késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.  
Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.  
Logikai feltételek realizálása relék segítségével.  
Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel.

### **2.20.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az irányítástechnikai jelöléseket, ábrázolási módokat, A vezérlések és szabályozások működését, Az egyszerű szabályozási köröket, A villamos érzékelők felépítését, működési jellemzőit, A villamos távadók felépítését, működését és jellemzőit, A jel átalakítók felépítését, működését és jellemzőit, A villamos kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit, Passzív mérő-átalakítókat, Kapcsolókészülékeket, Érintkezőket, reléket, időreléket, Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolását, Villamos alapjelképzőket, különbségképzőt, jelerősítőt, Átviteli tagokat, Állásos és folytonos szabályzók működését.

A tanuló tudjon: elektromechanikus vezérléseket megvalósítani, működésüket ellenőrizni, Felszerelni/összeszerelni a vezérlés és szabályozáskészülékeit, Motorvezérléseket (motorvédő, indító, irányváltó, fordulatszám-szabályzó) megvalósítani, telepíteni, beüzemelni, Alkalmazni a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat, Ellenőrizni az átalakítók működését. a működéshez szükséges megfelelő elemet kiválasztani, beüzemelni, Vezérlést tervezni, megépíteni, működtetni, Az irányítási szerveket beállítani, Szabályzókat kiválasztani, beállítani

## **2.21. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

### **2.21.1. Témakörök:**

#### **2.21.1.1. Váltakozóáramú mérések**

**140 óra**

Induktivitás mérése.

Kondenzátor kapacitásának mérése.

Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérés.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Félvezető diódák vizsgálata.

Speciális félvezetők és alkalmazásai.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Alagútdióda vizsgálata.

Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomatott áramkörök készítése és beültetése

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

A javítási művelet dokumentálása.

### **2.21.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

Az összefüggő szakmai gyakorlat letöltése, a rábízott feladatok elvégzése.

## **2.22. Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra**

### **2.22.1. Témakörök**

#### **2.22.1.1. Villamos áramkörök**

**10 óra**

A villamos áramkör.

A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.

Fogyasztó.

Vezeték.

Villamos ellenállás.

Ohm törvénye.

Részfeszültségek és feszültségesés.

Lineáris ellenállások, jelleggörbékük.

Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.

Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

NTK ellenállások.

PTK ellenállások.

Feszültségfüggő ellenállások (VDR).

Fényfüggő ellenállások (LDR).

Az ellenállások kialakítása.

Huzalellenállások.

Tömörellellállások.

Rétegellenállások.

Az ellenállások jelölismódja.

Az ellenállások terhelhetősége.

Villamos munka.

Villamos teljesítmény.

A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.

A hatásfok.

A villamos hálózatok csoportosítása.

Passzív villamos hálózatok.

Aktív villamos hálózatok.

Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.

Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.

Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.

Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
Delta-csillag átalakítás.  
Csillag-delta átalakítás

### **2.22.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**14 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
A feszültségosztás törvénye.  
Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.  
Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.  
Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.  
Üresjárás.  
Rövidrezárás.  
Terhelési állapot.  
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.  
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.  
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.  
Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.  
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.  
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.  
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.  
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.  
A kiegyenlítő áram meghatározása.  
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **2.22.1.3. A villamos áram hatásai**

**4 óra**

A villamos áram hatásai.  
A villamos áram hőhatása.  
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.  
A villamos munka. Jele, mértékegysége.  
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.  
Testek melegedése.  
A hő terjedése.

A hőhatás jellemző alkalmazásai.

Fűtés és melegítés.

Izzólámpa.

Olvadóbiztosító.

A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.

A villamos áram fényhatása.

Izzólámpa.

Fénycső.

A villamos áram vegyi hatása.

Folyadékok vezetése.

Faraday törvénye.

Az elektrolízis jellemző felhasználása.

Rézgyártás.

Alumíniumgyártás.

Eloxálás.

Galvanizálás.

Galvánelemek.

A galvánelem működési elve.

Szárzelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.

Az akkumulátorok működési elve.

Savas akkumulátorok.

Zselés akkumulátorok.

Lúgos akkumulátorok.

Akkumulátorok jellemzői.

Tüzelőanyag-cellák.

Korrózió.

A villamos áram mágneses hatás.

Elektromágnes.

Elektromágneses kapcsolókészülékek.

Villamos gépek.

A villamos áram élettani hatása.

Az áram káros hatása az emberi szervezetre.

Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

#### **2.22.1.4. Aktív hálózatok. Villamos tér**

**10 óra**

Generátorok helyettesítő képei.

Thevenin-helyettesítő kép.

Thevenin-tétele.

Norton-helyettesítő kép.

Norton- tétele.

Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.

Generátorok teljesítménye.

Veszteségi teljesítmény.

A fogyasztóra jutó teljesítmény.

A generátorok hatásfoka.

A szuperpozíció tétele.  
Villamos tér.  
A villamos tér jelenségei.  
Villamos térerősség.  
Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.  
Villamos tér és villamos eltolás.  
Villamos feszültség és villamos potenciál.  
A villamos tér szemléltetése.  
Erővonalak és ekvipotenciális felületek.  
A pontszerű töltés villamos erőtere.  
Két töltés villamos erőtere.  
Homogén villamos tér és kapacitás.  
Jelenségek a villamos térben.  
Töltött vezető test.  
Csúcshatás.  
Nagyfeszültségű átütések.  
Villamos megosztás.  
Villamos árnyékolás.  
Villamos kisülés.  
Légköri villamos jelenségek.  
Anyagok viselkedése a villamos térben.  
Kondenzátorok.  
A kondenzátor energiája.  
Kondenzátorok kapcsolása.  
Kondenzátorok feltöltése és kisütése.  
Az időálló.  
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.  
Állandó kapacitású kondenzátorok.  
Változtatható kapacitású kondenzátorok

#### **2.22.1.5. Mágneses tér. Elektromágneses indukció**

**10 óra**

Mágneses tér.  
Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.  
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.  
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.  
A mágneses teret jellemző mennyiségek.  
Gerjesztés és mágneses térerősség.  
Mágneses indukció.  
Mágneses fluxus.  
Erőhatások mágneses térben.  
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.  
Anyagok viselkedése mágneses térben.  
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.  
Mágnesezés, mágnesezési görbe.  
Mágneses permeabilitás.  
Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses kör.  
A mágneses Ohm-törvény.  
Mágneses körök számítása.  
Elektromágneses indukció.  
Indukciótörvény.  
Lenz törvénye.  
Nyugalmi és mozgási indukció.  
Kölcsönös indukció.  
Önindukció, induktivitás.  
Tekercs és induktivitás.  
A mágneses tér energiája.  
Induktivitások összekapcsolása.  
Az induktivitások soros kapcsolása.  
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben.  
A bekapcsolás folyamata.  
A kikapcsolás folyamata.  
Az időállandó.  
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.  
Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.  
Generátorelv, villamos gépek.  
Elektromechanikus átalakítók.  
Elektrodinamikus átalakítók.  
Elektromágneses átalakítók.  
Elektromágnes  
Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.  
Örvényáramok.

#### **2.22.1.6. Váltakozó áramú hálózatok**

**24 óra**

Szinuszos mennyiségek jellemzői.  
A váltakozó feszültség és áram fogalma.  
Váltakozó mennyiségek ábrázolása.  
Váltakozó mennyiségek jellemzői.  
Váltakozó mennyiségek közéértékei.  
Váltakozó mennyiségek összegzése.  
Egyszerű váltakozó áramú körök.  
Ellenállás a váltakozó áramú körben.  
Induktivitás a váltakozó áramú körben.  
Impedancia és admittancia.  
Kondenzátor a váltakozó áramú körben.  
Összetett váltakozó áramú körök.  
Soros RL-kapcsolás.  
Párhuzamos RL-kapcsolás.  
Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.  
Soros RC-kapcsolás.  
Párhuzamos RC-kapcsolás.



Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.  
Soros RLC-kapcsolás.  
Rezonanciafrekvencia.  
Feszültségrezonancia.  
A soros rezgőkör.  
Párhuzamos RLC-kapcsolás.  
Áramrezonancia.  
A párhuzamos rezgőkör.  
Frekvencia kiválasztás.  
Frekvencia szűrés.  
A rezgőkör szabad rezgései.  
Csillapodó rezgés.  
Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)  
Teljesítmények a váltakozó áramú körben.  
Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.  
Teljesítménytényező.  
Fázisjavítás.  
Többfázisú hálózatok.  
A háromfázisú rendszer.  
Háromszögkapcsolás.  
Csillagkapcsolás.  
A háromfázisú rendszer teljesítménye.  
Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.  
Aszimmetrikus terhelés.  
Forgó mágneses tér.  
A villamos energia szállítása és elosztása.  
A villamos gépek elméletének alapjai.  
A transzformátor felépítése, működése.  
Villamos forgógépek.  
Szinkrongépek.  
Aszinkrongépek.  
Egyenáramú gépek.

### **2.22.2. A továbbhaladás feltételei Villamosipar és elektronika ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán elektrotechnika témakörben felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani az elektrotechnika feladatokat.

## 12. évfolyam

### 2.23. PLC ismeretek tantárgy – Választható I. 31 óra

#### 2.23.1. Témakörök:

##### 2.23.1.1. PLC programozás 15 óra

Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven  
 Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven  
 Tárolók, programozásuk, tipikus alkalmazásuk  
 Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven  
 Struktúrált szöveg programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

##### 2.23.1.2. Korszerű hibadiagnosztika 10 óra

Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága  
 Folyamat működésképeségi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA)  
 Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok  
 Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú)  
 Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés  
 Veszélyelemzés, veszélyazonosítás  
 PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata  
 A bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés)  
 A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés)  
 A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai  
 Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken  
 Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés  
 Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között  
 Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog)  
 A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás  
 A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök

##### 2.23.1.3. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 6 óra

Hatékony, rendszerezett automatizálás  
 Teljesen integrált automatizálás tartalma, új termelékenységi szabványok tartós versenyelőnyök  
 Maximális mérnöki hatékonyság a berendezés életciklusának valamennyi fázisában  
 Adatok kezelésének bevált szabványai, adatbiztonság, harmonizált skálázható biztonsági rendszer  
 Leállások minimalizálása  
 Személyi és vagyonvédelem

Biztonságértékelő eszközök  
 Alapvető biztonsági követelmények az iparban  
 Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok  
 Intelligens és megosztott eszközök  
 Biztonságos Integrált Automatika architektúrák

**2.23.2. A továbbhaladás feltételei PLC ismeretek tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf), ismerje a PLC-ben használható funkciókat

A tanuló tudjon:

PLC programot készíteni

**2.24. PLC programozási gyakorlat tantárgy – Választható I. 62 óra**

**2.24.1. Témakörök:**

**2.24.1.1. PLC programozás alapjai 16 óra**

Programok, programmodulok (multitask programozás) létrehozása  
 Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es léptetés)  
 Programok visszatöltése a PLC-ből

**2.24.1.2. PLC programozás 38 óra**

Munkaprogramok írása funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és strukturált szöveg programozási nyelveken  
 Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra  
 Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén  
 Átírt programok ellenőrzése  
 PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata  
 A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása  
 Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása

**2.24.1.3. Hibakeresés 8 óra**

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai  
 A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken  
 A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre  
 A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre

**2.24.2. A továbbhaladás feltételei PLC programozási gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)\_PLC I/O felületének huzalozását a vezérlésbe, program futtatását, tesztelését, hibakeresést. A különböző tip. PLC-k kezelő szoftvereit, PLC-PC közötti kapcsolat létrehozását,

A tanuló tudjon: Leírás alapján tetszőleges PLC típussal vezérlést megtervezni, összeállítani, működtetni, a hibákat felfedezni és javítani, Elektro-pneumatikus, villamos rendszereket PLC-vel vezérelni,

## **2.25. Elektronika – Választható II.**

**31 óra**

### **2.25.1. Témakörök**

#### **2.25.1.1. Digitális technika alapjai**

**31 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alpműveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Kizáró-VAGY (XOR).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.  
        Bemeneti terhelhetőség.  
        Kimeneti terhelhetőség.  
        Teljesítményfelvétel.  
        Jelterjedési idő.  
    Diódás kapuáramkörök.  
    Inverterek.  
    Logikai áramköri rendszerek.  
        Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.  
        Bipoláris logikai áramkör családok.  
            Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).  
            Dióda-tranzisztor logika (DTL).  
            Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).  
                Totempole kimenet.  
    Open-collektoros kimenet.  
    Tree-state kimenet.  
        Emittercsatolású logika (ECL).  
        Integrált injekciós logika (IIL).  
        MOS logikai áramkör családok.  
            N-MOS logikai áramkörök.  
            CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **2.25.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.26. Elektronika gyakorlat – Választható II.**

**62 óra**

### **2.26.1. Témakörök**

#### **2.26.1.1. Digitális áramkörök vizsgálata**

**62 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus házárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működés vizsgálata.

#### **2.26.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat,

Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

## **2.27. Elektronika**

**31 óra**

### **2.27.1. Témakörök**

#### **2.27.1.1. Digitális technika alapjai**

**31 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alpműveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Kizáró-VAGY (XOR).  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazardjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.  
        Bemeneti terhelhetőség.  
        Kimeneti terhelhetőség.  
        Teljesítményfelvétel.  
        Jelterjedési idő.  
    Diódás kapuáramkörök.  
    Inverterek.  
    Logikai áramköri rendszerek.  
        Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.  
        Bipoláris logikai áramkör családok.  
            Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).  
            Dióda-tranzisztor logika (DTL).  
            Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).



Totempole kimenet.

Open-collektoros kimenet.

Tree-state kimenet.

Emittercsatolású logika (ECL).

Integrált injekciós logika (IIL).

MOS logikai áramkör családok.

N-MOS logikai áramkörök.

CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **2.27.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **2.28. Elektronika gyakorlat**

**31 óra**

### **2.28.1. Témakörök**

#### **2.28.1.1. Digitális áramkörök vizsgálata**

**31 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus házárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működés vizsgálata.

### **2.28.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltárási eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

## **2.29. Irányítástechnika tantárgy**

**62 óra**

### **2.29.1. Témakörök**

#### **2.29.1.1. Vezérlés**

**40 óra**

A vezérlési vonal.

A vezérlési vonal részei.

A vezérlési vonal jelei.

A vezérlési vonal jellemzői.

A vezérlések fajtái.

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek.

Mágneskapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Különféle relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Hőrelék.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relés kapcsolások:

Meghúzatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

Villamos motor indításának vezérlése.

Villamos motorok fékezésének vezérlése.

Forgásirányváltás.

Fordulatszám-változtatás.

Összetett relés vezérlések:

Áramút rajzok analizálása.

### **2.29.1.2. Szabályozás**

**22 óra**

A szabályozási kör.

A szabályozási kör jellegzetességei.

A szabályozási kör részei.

A szabályozási kör jelei.

A szabályozási kör jellemzői.

A szabályozási kör szervei.

Érzékelő szervek.

Alapjel képző szervek.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Egységes szabályozórendszerek.

Egységes jelek.

Villamos távadók.

Élő nullapontú rendszerek .

A szabályozások felosztása.

Az alapjel időbeli lefolyása szerint.

A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint.  
 A szabályozás folyamatossága szerint.  
 A rendszer szerkezete szerint.  
 A szabályozások ábrázolási módjai.  
 A tag fogalma és értelmezése.  
 Az átviteli tényező.  
 A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.  
 Arányos tag.  
 Integráló tag.  
 Differenciáló tag.  
 Holtidős tag.  
 Energiatárolók.  
 Stabilitás.  
 A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.  
 A vizsgáló jel.  
 Az átmeneti függvény.  
 Az arányos szabályozás és hatásvázlata.  
 Az integrálszabályozás és hatásvázlata.  
 A PI szabályozó.  
 D hatással kiegészített szabályozó.  
 A PD szabályozó.  
 PID szabályozó.  
 Hangolás.  
 Egységrendszerű szabályozók.

### **2.29.2. A továbbhaladás feltételei irányítás technika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A vezérlési vonal szerveit, vezérlések fajtáit. Ismerje a villamos vezérlés szerveit, villamos motor vezérlési módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás) Ismerje a szabályozási kör szerveit, szabályozás felosztási módokat, azok jellemzőit, beállítható paramétereiket, szabályozások kiválasztását

## **2.30. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy**

**93 óra**

### **2.30.1. Témakörök**

#### **2.30.1.1. Vezérlési feladatok**

**48 óra**

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolat.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése reléekkel.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.

Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.

Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.

Villamos motorok indításának vezérlése.

Nyomógombos közvetlen vezérlés.

Forgásirányváltás.

A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.

Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.

### **2.30.1.2. Szabályozási feladatok**

**45 óra**

Távadók.

Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.

Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.

Példák analóg villamos kimenetű távadóra.

Áramtávadók.

Alapjelképzők.

Feszültségstabilizátorok.

Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.

Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.

Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel.

Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.

Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.

Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.

Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.

Invertáló műveleti erősítő kapcsolás.

Egytárolós arányos tag.

RC tag, RL tag.

Integráló tagok.

Visszacsatolt műveleti erősítés integráló tag.

Differenciáló tag vizsgálata.

Passzív PI szabályozó vizsgálata.

Aktív PI szabályozó vizsgálata.

PD szabályozó vizsgálata.

PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Folyadékszintszabályozás vizsgálata.

Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében.

Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása

**2.30.2. A továbbhaladás feltételei irányítástechnika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az aszinkron motor indítási módjait( direkt, sorrendi,időműves), Forgásirány váltás kapcsolásokat

**2.31. Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy62 óra**

**2.31.1. Témakörök**

**2.31.1.1. Villamos áramköri alapismeretek**

**6 óra**

Aktív áramköri elemek.

Passzív áramköri elemek.

Lineáris áramköri elemek.

Nemlineáris áramköri elemek.

Aktív áramkör.

Passzív áramkör.

Lineáris áramkör.

Nemlineáris áramkör.

Kétpólusok.

Aktív kétpólus.

Ideális feszültséggenerátorok.

Valóságos feszültséggenerátorok.

Üresjárási feszültség.

Rövidzárási áram.

Belső ellenállás.

Ideális áramgenerátorok.

Valóságos áramgenerátorok.

Üresjárási feszültség.

Rövidzárási áram.

Belső ellenállás.

Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.

Passzív kétpólusok.

Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.

Helyettesítő képe.

Aktív kétpólusok helyettesítő képe.

Thevenin tétel.

Norton tétel.

A témakör részletes kifejtése

**2.31.1.2. Négypólusok**

**4 óra**

Definíció, rajzjel.

Aktív négypólusok.

Passzív négypólusok.

Lineáris négypólusok.

Nemlineáris négypólusok.

Szimmetrikus négypólusok.

Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négyfókusok.  
Ábrázolásuk.  
Négyfókusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittancia rövidzárt bemenetnél.  
Átviteli admittancia rövidzárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidzárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárási bemeneti vezetőképesség.  
Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültség erősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négyfókusok feszültségátvittele.  
A négyfókusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

### **2.31.1.3. Félvezetők**

**8 óra**

Félvezető diódák.  
A PN átmenet felépítése és működése.  
A határréteg kialakulása.  
A félvezető dióda felépítése és működése.  
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.  
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.  
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.  
A félvezető diódák típusai.  
Egyenirányító diódák.  
Zener-diódák.  
Tűsdiódák.  
Kapacitásdiódák.  
Alagútdiódák.  
Schottky diódák.  
Tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok felépítése.  
A bipoláris tranzisztor működése.

A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.  
A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.  
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.  
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.  
A bipoláris tranzisztor határértékei.  
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.  
Unipoláris tranzisztorok.  
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
MOSFET-ek.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai.  
Erősáramú félvezető eszközök.  
Négyrétegű diódák.  
Tirisztorok.  
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.  
Tirisztortetródák.  
Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC).  
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).  
Egyátmenetű tranzisztor (UJT).  
Optoelektronikai alkatrészek.  
Fotoellenállás.  
Fotodióda.  
Fotoelemek.  
Fototranzisztorok.  
Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **2.31.1.4. Erősítők**

**16 óra**

Alapfogalmak.  
Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Erősítő áramkörök.  
Erősítők jellemzői.  
Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral.  
Emitterkapcsolású erősítőfokozat.  
Kollektorkapcsolású erősítőfokozat.  
Báziskapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral.  
Source-kapcsolású erősítőfokozat.



Drain-kapcsolású erősítőfokozat.  
Gate-kapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Zajviszonyok az erősítőkben.  
Az erősítőkben keletkező zajok forrása.  
Az erősítőkben keletkező zajok típusai.  
Az erősítők zajtényezője.  
Torzítások az erősítőkben.  
Lineáris torzítások.  
Nemlineáris torzítások.  
Visszacsatolás.  
Visszacsatolás elve.  
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.  
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

### **2.31.1.5. Műveleti erősítők**

**10 óra**

Egyenáramú erősítők  
Differenciálerősítők.  
Fázisösszegző áramkör.  
Darlington-kapcsolás.  
Tranzisztoros áramgenerátorok.  
Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.  
Integrált műveleti erősítők.  
Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.  
Az ideális műveleti erősítő.  
A valóságos műveleti erősítő.  
Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.  
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
Nem invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők:  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők.  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.

Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítő kapcsolás.  
Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása.

### **2.31.1.6. Impulzustechnika**

**6 óra**

Impulzus jellemzők.  
Felfutási idő.  
Lefutási Idő.  
Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök.  
Lineáris jelformáló áramkörök.  
Differenciáló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Integráló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Nemlineáris jelformáló áramkörök.  
Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
Sorsos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Párhuzamos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Kettős vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Multivibrátorok.  
Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
Astabil multivibrátor.  
Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzus kitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger.

### **2.31.1.7. Digitális technika alapjai**

**12 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alapl műveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
ÉS (AND) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Kizáró-VAGY (XOR).  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazardjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.

Bemeneti terhelhetőség.

Kimeneti terhelhetőség.

Teljesítményfelvétel.

Jelterjedési idő.

Diódás kapuáramkörök.

Inverterek.

Logikai áramköri rendszerek.

Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.

Bipoláris logikai áramkör családok.

Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).

Dióda-tranzisztor logika (DTL).

Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).

Totempole kimenet.

Open-collektoros kimenet.

Tree-state kimenet.

Emittercsatolású logika (ECL).

Integrált injekciós logika (IIL).

MOS logikai áramkör családok.

N-MOS logikai áramkörök.

CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **2.31.2. A továbbhaladás feltételei Villamosipar és elektronika ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán elektronika témakörben felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani az elektronika feladatokat.

## 5/13. évfolyam

### 2.32. Foglalkoztatás II. tantárgy

15,5 óra

#### 2.32.1. Témakörök

##### 2.32.1.1. Munkajogi alapismeretek

4,5 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 2.32.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselői szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 2.32.1.3. Álláskeresés

4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).  
Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

#### **2.32.1.4. Munkanélküliség**

**4 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése,

Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

#### **2.32.2. A továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősséget, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

### **2.33. Foglalkoztatás I. tantárgy**

**62 óra**

#### **2.33.1. Témakörök:**

##### **2.33.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1**

**8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**2.33.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

**2.33.1.3. Nyelvi készségfejlesztés****24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinchhez kapcsolódó ismereteit. E szókinchset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

**2.33.1.4. Munkavállalói szókinch****22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinchset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződés kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.



### **2.33.2. A továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló

- szakmai önéletrajzot es motivációs levelet megír
- kommunikál egy szakmai állásinterjún
- bemutatkozik (személyes es szakmai vonatkozással)
- alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt.

## **2.34. Elektronikai áramkörök tantárgy**

**155 óra**

### **2.34.1. Témakörök**

#### **2.34.1.1. Erősítők alkalmazása**

**31 óra**

Többfokozatú erősítők

Többfokozatú erősítők felépítése.

Erősítőfokozatok csatolása.

Galvanikus csatolás

Jellemzői

Megvalósítás

RC csatolás

Jellemzői

Megvalósítás

Transzformátoros csatolás

Jellemzői

Megvalósítás

Szélessávú erősítők

Az áramerősítési tényező frekvenciafüggése

Tranzisztor és szórt kapacitások

Kaszád kapcsolás

Differenciálerősítő alkalmazása szélessávú fokozatként

Szimmetrikus szélessávú erősítők

Kaszád kapcsolású differenciálerősítő

Fázisfordító erősítés differenciálerősítő

Komplementer kaszád kapcsolású differenciálerősítő

Ellenütemű differenciálerősítő

Szélessávú feszültségkövető

Ellenütemű feszültségkövető

Szélessávú műveleti erősítők

Kisfrekvenciás kompenzálás.

Megvalósítás

Kisfrekvenciás kompenzálás váltakozó áramú helyettesítő képe

Nagyfrekvenciás kompenzálás.

Megvalósítás

Nagyfrekvenciás, váltakozó áramú helyettesítő kép

Hangolt erősítők

Hangolt erősítők felépítése, alkalmazási területei Nagyfrekvenciás hangolt erősítők

- Hangolt erősítő párhuzamos LC rezgőkörrel
  - Emitter kapcsolású, hangolt fokozat egy rezgőkörrel
  - A rezgőkör összefüggései rezonancia frekvencián
  - Az erősítő feszültségerősítése
  - Az erősítő sávszélessége
- Hangolt erősítő sávszűrős csatolással
  - Sávszűrők felépítése és jellemzői

### **2.34.1.2. Teljesítmény erősítők**

**31 óra**

- Teljesítményerősítők általános jellemzői.
- A, B, AB és C- osztályú teljesítményerősítő.
- Az erősítőelemek határértékei
  - Legnagyobb veszteségi teljesítmény
  - Legnagyobb kollektor feszültség
  - Legnagyobb kollektor áram
  - Telítési tartomány
  - Lezárási tartomány
- Teljesítményerősítők jellemzői
  - Kimeneti váltakozó áramú teljesítmény (Pki)
  - A tápfeszültség forrásból felvett egyenáramú teljesítmény(PT)
  - Veszteségi vagy disszipált teljesítmény (PD)
  - Átalakítási hatásfok ( $\gamma$ )
  - Vezérlő teljesítmény (Pbe)
  - Teljesítmény erősítés (Ap)
- Aszimmetrikus ,nagyjelű erősítők
- Ellenütemű nagyjelű erősítők
  - Ellenütemű erősítők elvi megoldásai
    - A osztályú teljesítmény erősítő
      - Kapcsolási megoldás
      - Jelalak
- Üzemi jellemzők
- Alkalmazás
- B osztályú teljesítmény erősítő
  - Kapcsolási megoldás
  - Jelalak
- Üzemi jellemzők
- Alkalmazás
- AB osztályú teljesítmény erősítő
  - Kapcsolási megoldás
  - Jelalak
- Üzemi jellemzők
- Alkalmazás
- Nagyjelű erősítők munkapont beállítása
- Nagyjelű erősítőkapcsolások
  - Komplementer ellenütemű erősítők
  - Transzformátoros teljesítményerősítők

Védőáramkörök

Nagyjelű erősítők torzítása

### **2.34.1.3. Digitális technika II.**

**46 óra**

Sorrendi hálózatok

Sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása

Sorrendi hálózatok építőelemei.

Flip-flop-ok

RS flip-flop (Tároló)

Kapcsolási rajzjel

Vezérlő bemenetek

Működés

Állapot átmeneti tábla

NAND és NOR hálózattal történő megvalósítás

Órajellel vezérelt RS flip-flop

JK flip-flop (Tároló)

Kapcsolási rajzjel

Vezérlő bemenetek

Működés

Állapot átmeneti tábla

Master-slaveflip-flop

NAND és NOR hálózattal történő megvalósítás

T flip-flop (Tároló)

Kapcsolási rajzjel

Vezérlő bemenetek

Működés

Állapot átmeneti tábla

D flip-flop (Tároló)

Kapcsolási rajzjel

Vezérlő bemenetek

Működés

Állapot átmeneti tábla

A szinkron és aszinkron hálózatok tervezése

Aszinkron sorrendi hálózatok.

Aszinkron számláló tervezés elve

Órajel

Flip-flop billenés

Számláló billenés

Aszinkron bináris előreszámláló megvalósítása JK flip-flop-al

Aszinkron bináris előreszámláló megvalósítása D flip-flop-al

Aszinkron bináris vissza-számláló (Down Counter) megvalósítása JK flip-flop-al

Aszinkron bináris vissza-számláló (Down Counter) megvalósítása D flip-flop-al

Modulo-N számlálók.

Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével

Aszinkron MSI számláló

Kaskádosítás

SN sorozat tipikus áramkörei.

Kapuk, inverterek (AND-OR-INVERT is)

Aszinkron hálózatok analízise

Kapcsolási alapján állapot átmeneti tábla és állapotdiagram felvétele

Szinkron sorrendi hálózatok.

Felépítése

Tervezés lépései

Számlálási állapotok felvétele

Állapot átmeneti tábla

Állapotok minimalizálása

V-K tábla

Vezérlési függvények meghatározása

Kapcsolási rajz

Ütemdiagram

Tetszőleges számlálási állapotú számláló tervezése adott állapot vagy ütemdiagram alapján

Szinkron sorrendi hálózat működésének elemzése

Vezérlési függvények felvétele

V-K tábla

Állapot-átmeneti tábla

Ütemdiagram

Szinkron MSI számlálók

Kaszkádosítás

A sorrendi hálózatok hazard jelenségei, megszüntetésük módja

Funkcionális áramkörök

Kombinációs hálózatokra épülő egységek

Összeadó áramkörök

Az összeadó áramkör elvi felépítése

Bináris összeadók

Kivonó áramkör

Fél összeadó áramkör

Teljes összeadó áramkör

Kaszkádosítás,

Átvitelgyorsítás

BCD összeadó

BCD kivonó

Komparátorok

A komparátor elvi felépítése

Egy bites komparátor tervezése

Négy bites komparátor tervezése

16 bites komparátor tervezése

Aritmetikai-logikai egységek

Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése

Konkrét ALU egység működésének vizsgálata

Paritás előállító és – vizsgáló áramkörök

Paritás előállító és –vizsgáló áramkörök elvi felépítése

Konkrét paritás előállító egység működésének vizsgálata

Dekódoló áramkörök

- Dekódoló áramkörök elvi felépítése
- Konkrét dekódoló áramkörök működése, jelei

Dekódoló áramkör tervezése

Kódoló áramkörök

- Kódoló áramkörök elvi felépítése
- Konkrét kódoló áramkör működése, jelei
- Kódoló áramkör tervezés

Multiplexerek,

- Feladata
- Felépítése
  - Jelképi jelölése
  - Logikai függvények megvalósítása multiplexer segítségével

Multiplexerek bővítése

Demultiplexerek

- Feladata
- Felépítése
  - Jelképi jelölése
  - Dekódolás

Demultiplexerek bővítése

Szekvenciális hálózatokra épülő egységek

Regiszterek

- A regiszterek elvi működése
- P-P és S-S regiszterek felépítése
- Átlátszó D tárolókból felépített regiszter (latch)
- Shift regiszterek
  - Felépítése tárolókból
  - Soros, párhuzamos beírás
  - Jobbra, balra léptetés
  - Alkalmazás

Gyűrűs számlálók

- n-ből 1 számláló
- Johnson számláló
- Maximális hosszúságú számláló

Számlálók

- MSI számlálók

Multivibrátorok

- Monostabil multivibrátorok
- Megvalósítás

Alkalmazások

- Astabil multivibrátorok
- Megvalósítás

Alkalmazások

- Memóriák
- Csak olvasható táruk
- Írható olvasható táruk

Memória chip-ek jelei  
Memória chip-ek összekapcsolása  
D/A és A/D átalakítók  
Digitál-analóg átalakítók  
Analóg –digitál átalakítók

#### **2.34.1.4. Tápegységek**

**31 óra**

A hálózati transzformátorok.

Hálózati egyenirányítók.

Egyutas egyenirányítók  
Kétutas egyenirányítók  
Greatz-kapcsolás  
Középleágazásos kapcsolás

Lineáris feszültség szabályozók (áteresztő stabilizátorok)

A legegyszerűbb kivitel  
Fix kimeneti feszültségű stabilizátorok  
Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok  
Kis feszültségkülönbségű stabilizátorok  
Negatív stabilizátorok

Föld-független feszültségforrás feszültségének szimmetrikus megosztása

Négyhuzalos feszültség stabilizátor  
Integrált feszültség stabilizátorok áttekintése

Referenciafeszültség előállítás

Zener diódás megoldások

Tranzisztoros referenciafeszültség források

Kapcsoló üzemi tápegységek

Szekunder oldali kapcsolóüzemi tápegységek  
Feszültségcsökkentő átalakító  
A kapcsolójel előállítás  
Feszültségnövelő kapcsolás  
Polaritás váltó kapcsolás  
Tároló induktivitás nélküli polaritás váltó kapcsolás  
Típusválaszték

Primer oldali kapcsoló üzemi tápegységek

Együtemű átalakítók  
Ellenütemű átalakítók  
Nagyfrekvenciás transzformátorok  
Teljesítménykapcsolók  
Kapcsolójel előállítás  
Veszteségszámítás

Integrált vezérlőkapcsolások

#### **2.34.1.5. Oszcillátorok**

**16 óra**

Oszcillátorok működési elve és felépítése

Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok

Visszacsatolt oszcillátorok

Visszacsatolás (hurokerősítés)

Amplitúdó feltétel

Fázisfeltétel

LC oszcillátorok

Tulajdonságok

Általános berezgési feltétel

Meissner-oszcillátor (transzformátoros csatolású áramkör)

    Frekvencia meghatározó elem

Hartley-oszcillátor (induktív hárompont kapcsolás)

Colpits-oszcillátor(kapacitív hárompont kapcsolás)

Emitter csatolt LC oszcillátor

Ellenütemű oszcillátorok

Kvarc oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

A rezgőkvarc elektromos tulajdonságai

Alap harmonikus oszcillátorok

Felharmonikus oszcillátorok

RC oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

Wien-hidas oszcillátor

Wien-osztó

Felépítés

Átvitel

Visszacsatolt erősítő

Függvénygenerátorok

Elvi elrendezés

Gyakorlati kivitel

Feszültségvezérelt függvénygenerátorok

Kvadratúra jelek egyidejű előállítás

**2.34.2. A továbbhaladás feltételei Elektronikai áramkörök tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Az elektronikai és irányítástechnikai alapfogalmakat. Az áramköröket alkotó alkatrészek villamos paramétereit. Különböző erősítők jellemzőit, fajtáit, alkalmazásukat. Optoelektronikai eszközöket, tápegységeket, oszcillátorokat, impulzustechnikai, digitális áramköröket ezek felhasználási területeit. A villamos áram hatásait. Alkatrészek szabványos villamos jelöléseit. Szabványos mértékegységeket.

A tanuló tudjon: Mértékegységeket, prefixumokat kezelni. Logikusan gondolkodni, pontosan számolni. Problémát kezelni, gyakorlatias megoldást találni.

**2.35. Elektronikai áramkörök gyakorlat tantárgy**

**186 óra**

**2.35.1. Témakörök**

**2.35.1.1. Erősítők alkalmazása**

**62 óra**

Többfokozatú erősítők építése, mérése

Munkaponti jellemzők mérése.  
Áramfelvétel mérése  
Bemeneti ellenállás ( $R_{be}$ ) mérése  
Kimeneti ellenállás ( $R_{ki}$ ) mérése  
Feszültségerősítés ( $A_u$ ) mérése  
Áramerősítés ( $A_i$ ) mérése  
Teljesítményerősítés ( $A_p$ ) mérése  
Kivezérelhetőség mérése  
Frekvencia átvitel mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

RC csatolású erősítőképzése, mérése

Munkaponti jellemzők mérése  
Bemeneti ellenállás ( $R_{be}$ ) mérése  
Kimeneti ellenállás ( $R_{ki}$ ) mérése  
Feszültségerősítés ( $A_u$ ) mérése  
Áramerősítés ( $A_i$ ) mérése  
Teljesítményerősítés ( $A_p$ ) mérése  
Kivezérelhetőség mérése  
Frekvencia átvitel mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Szélessávú erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők mérése  
Bemeneti ellenállás ( $R_{be}$ ) mérése  
Kimeneti ellenállás ( $R_{ki}$ ) mérése  
Feszültségerősítés ( $A_u$ ) mérése  
Áramerősítés ( $A_i$ ) mérése  
Teljesítményerősítés ( $A_p$ ) mérése  
Kivezérelhetőség mérése  
Frekvencia átvitel mérése.  
Lehetséges hibák felismerése és javítása.

Hangolt erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők mérése  
Bemeneti ellenállás ( $R_{be}$ ) mérése  
Kimeneti ellenállás ( $R_{ki}$ ) mérése  
Feszültségerősítés ( $A_u$ ) mérése  
Áramerősítés ( $A_i$ ) mérése  
Teljesítményerősítés ( $A_p$ ) mérése  
Kivezérelhetőség mérése  
Frekvenciaátvitel mérése.  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Teljesítmény erősítők építése, mérése

Munkaponti jellemzők mérése  
Bemeneti ellenállás ( $R_{be}$ ) mérése  
Kimeneti ellenállás ( $R_{ki}$ ) mérése  
Feszültségerősítés ( $A_u$ ) mérése  
Áramerősítés ( $A_i$ ) mérése



Teljesítményerősítés (Ap) mérése  
 Kivezérelhetőség mérése  
 Frekvenciaátvitel mérése.  
 Lehetséges hibák felismerése és javítása

### **2.35.1.2. Digitális berendezések vizsgálata**

**62 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése  
 Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.  
 Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál.  
 Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.  
 Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.  
     Kétállapotú billenő-körök működésének elemzése  
         RS, JK, flip-flop megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével  
 Logikai szintek mérése különböző bemenet vezérlése esetén ,  
 igazságtábla felvétele logikai függvény megadása  
     Sorrendi hálózatok működésének a vizsgálata  
         Aszinkron számláló működésének vizsgálata  
 Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele  
 Aszinkron MSI számláló vizsgálata  
 Szinkron számláló működésének vizsgálata  
 Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele  
 Szinkron MSI számláló vizsgálata  
     Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével  
     Funkcionális áramkörök alkalmazása  
     Digitális áramkörök hibáinak felismerése, javítása  
 Digitális áramköri hibák típusai.  
 Hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafele lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

### **2.35.1.3. Jelkeltő áramkörök mérése**

**62 óra**

Tápegységek mérése  
 Egyszerű egyenirányítók vizsgálata  
 Egyutas egyenirányító vizsgálata  
     Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül  
 Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral  
 Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)  
 Középkivezetéses ,kétutas egyenirányító vizsgálata  
     Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül  
 Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral  
 Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)  
 Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.  
     Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül  
 Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral  
 Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)

Feszültségtöbbszöröző vizsgálata  
Műveleti erősítő egyenirányító kapcsolások vizsgálata  
    Műveleti erősítő egyutas egyenirányító vizsgálata  
        Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül  
jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral  
Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)  
    Átlagértékmérő műveleti erősítő kétutas egyenirányító vizsgálata  
        Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül  
Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral  
Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)  
Stabilizátorok építése, mérése  
Elemi stabilizátorok vizsgálata  
Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző bemeneti feszültségek esetén  
Áteresztő tranzistoros stabilizátor vizsgálata  
Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén  
Tranzisztor disszipációs teljesítményének meghatározása  
Integrált stabilizátorok vizsgálata  
Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén  
Maximális terhelőáramnál  $U_{bemin}$  meghatározása  
Stabilizált  $U_{ki}$  mérése maximális terhelőáramnál a tápfeszültség növelésekor  
Kapcsolóüzemű stabilizátorok vizsgálata  
    Feszültségcsökkentő kapcsolóüzemű stabilizátor  
    Feszültségnövelő kapcsolóüzemű stabilizátor  
    Visszahajló jelleggörbéjű túláram-védelem vizsgálata  
Oscillátorok mérése  
Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata  
A rezgési frekvencia mérése  
A rezgési feltételek vizsgálata  
Amplitúdófeltétel  
Fázisfeltétel  
Torzítás mérése  
Frekvenciastabilitás mérése  
Amplitúdó stabilitás mérése  
LC oszcillátorok jellemzőinek mérése  
    Szelektív erősítő és amplitúdó határolás mérése  
         $U_{ki}$  mérése különböző frekvenciák esetén  
         $f_0$  hangolási frekvencia meghatározása ( $U_{kimax}$ )  
         $U_{ki}$ ,  $U_{be}$  mérése  $f_0$  frekvencián  
    Sávközépi A0 erősítés meghatározása  
Az erősítő sávszélességének mérése  
Colpitts-oszcillátor mérése  
    Áramfelvétel mérése  
    Munkaponti adatok meghatározása  
         $U_v$  visszacsatolt feszültség mérése  
    Visszacsatoló hálózat  $\beta$  átvitelének meghatározása  
RC-oszcillátorok jellemzőinek mérése

Szűrőkapcsolások jellemzőinek mérése

Feszültségátvitel (csillapítás) mérése

Fázismenet mérése

Fázistolós oszcillátor mérése

Uv visszacsatolt feszültség mérése  $f_0$  frekvencián

Visszacsatoló hálózat  $\beta$  átvitelének meghatározása

Az erősítésszabályozás nélküli erősítő Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése

Amplitúdó szabályozás vizsgálata

Wien-hidas oszcillátor építése, mérése

Wien osztó átvitelének mérése különböző frekvencián

A maximális átvitelhez tartozó frekvencia meghatározása

Uv visszacsatolt feszültség mérése  $f_0$  frekvencián

Visszacsatoló hálózat  $\beta$  átvitelének meghatározása

Kristály oszcillátorok vizsgálata

Kristály oszcillátor jellemzőinek meghatározása

### **2.35.2. A továbbhaladás feltételei Elektronikai áramkörök gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a digitális es analóg áramköröket. Áramkörökkel kapcsolatos számításokat. Kapcsolási, bekötési, huzalozási rajzokat. Alkatrészek szabványos rajzjeleit. Merőműszerek\_méréstechnikai jellemzőit. Jegyzőkönyvek kitöltését. Villamos mérési elveket, merő\_műszereket. A villamos berendezések biztonságtechnikáját. Hibabehatárolás folyamatát.

A tanuló tudjon: Kapcsolási rajz vagy saját tervek alapján áramköröket építeni, NYAK panelt készíteni, alkatrészeket beültetni, áramkört élesíteni. Az elkészített áramkör villamos paramétereit a különböző mérési módok kiválasztásával, a hozzá illeszkedő műszerekkel lemerni. A mert eredményekről dokumentációt, jegyzőkönyvet készíteni. Az elkészített áramkört a berendezésbe beépíteni. Gyártóberendezést, gépeket feszültség alá helyezni, kezelni, működtetni, üzemeltetni, karbantartani. Műszaki bemérést elvegezni. Hibát behatárolni, kijavítani es az áramkör működését műszeres meréssel ellenőrizni.

## **2.36. Mechatronika tantárgy**

**78 óra**

### **2.36.1. Témakörök**

#### **2.36.1.1. Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton**

**26 óra**

Rezisztív mérő átalakítók.

Potenciométeres átalakítók

Nyúlásmérő bélyeges átalakítók

Termo-rezisztív átalakítók

Kapacitív mérő átalakítók.

Kondenzátorok kialakítása

Síkkondenzátorok

Hengerkondenzátorok

Gömbkondenzátorok

Kapacitív mérő átalakítók hídkapcsolásai

Induktív mérő átalakítók.

Az átalakítás elve

Nyitott mágnes-körű átalakítók

Zárt mágnes-körű átalakítók

Differenciál típusú átalakítók

Transzformátoros átalakítók

Magneto-elasztikus átalakító

Induktív mérő átalakítók hídkapcsolásai

Indukciós mérő átalakítók.

Mozgási indukció alapján működő indukciós átalakítók

Mágneses tér változása alapján működő indukciós átalakítók

Örvényáramú indukciós átalakító

Piezo-elektromos mérő átalakítók.

Az átalakítás elve

A kvarckristály geometriája

A piezokristály kapcsolása

Hall-generátoros mérő átalakítók.

A Hall-hatás kialakulása

Hallotronos szögelfordulás érzékelő

Thermo-elektromos mérő átalakítók.

A Peltier-hatás

A Thomson-hatás

A Seebeck-hatás

Hőmérsékletmérés termoelemmel

Termofeszültség mérése Poggendorf -kondenzátorral

Sugárzási terjedési jelenség alapján működő mérő átalakítók.

A fény méréstechnikai alkalmazása

Fotoelemek

Fényelemek

Fotodiódák

Fototranzisztorok

Fototirisztorok

A fotoelektromos átalakítók előnyei

Az ultrahang méréstechnikai alkalmazása

Reflexiós vastagságmérés

Rezonanciás vastagságmérés

Tartálysint-mérés

Ultrahangos áramlásmérés

A radioaktív sugárzás méréstechnikai alkalmazása

Fotodiódák

Fototranzisztorok

Fototirisztorok

A fotoelektromos átalakítók előnyei

Az ultrahang méréstechnikai alkalmazása

Reflexiós vastagságmérés

Rezonanciás vastagságmérés

Tartálysint-mérés

Ultrahangos áramlásmérés

A radioaktív sugárzás méréstechnikai alkalmazása

**2.36.1.2. Pneumatikus, elektropneumatikus irányítások****26 óra**

A sűrített levegő előállítás.

Pneumatikus vezérlő és vezérelt elemek.

Kapcsolási rajz, jelölésrendszer

Pneumatikus vezérlőrendszer ábrázolása

Pneumatikus alapkapsolások útváltókkal

Egyoldali működésű munkahenger vezérlése

Kétoldali működésű munkahenger vezérlése

Kétoldali működésű munkahenger alternáló mozgatása

Sebesség szabályozás

Sebességcsökkentés fojtószeleppel

Sebességcsökkentés fojtó-visszacsapó szelepekkel

Sebesség növelése gyorslefvató szeleppel

Logikai alapkapsolások

Logikai VAGY kapcsolás

Logikai ÉS kapcsolás

Logikai NEM kapcsolás

Nyomásfüggő vezérlések

Nyomásfüggő vezérlés végállás-érzékelővel

Nyomásfüggő vezérlés végállás-érzékelő nélkül

Időfüggő vezérlések

Működtetés késleltetése

A visszafutás késleltetése

Működtetés és visszafutás külön-külön késleltetése

Jelrövidítés és jelnyújtás

Kétoldali működésű munkahenger időfüggő vezérlése

Váltókapcsolások

Lezáró jelek feloldása a pneumatikus kapcsolásban

Elektro-pneumatikus jelátalakítók

Mágnes szelepek

Pneumatikus-elektromos jelátalakítók

Elektro-pneumatikus alapkapsolások

Egyoldali működésű munkahenger vezérlése

Kétoldali működésű munkahenger vezérlése

Bistabil mágnes szelep működtetése

Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése

Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása

Útfüggő, időfüggő, nyomásfüggő sorrendvezérlések

Lezáró jelek feloldása az elektro-pneumatikus kapcsolásban

Léptetőláncok

Egyszerű léptetőlánc

Kapcsolás léptetőlánc

**2.36.1.3. Villamos irányítások****26 óra**

Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozó elemek, járulékos elemek.

Villamos hajtások típusai, jellemzői, létesítése, alkalmazása, üzemeltetése.  
 Passzív alkatrészek felépítése, jellemzői  
 Aktív alkatrészek felépítése, jellemzői  
 Félvezető alkatrészek jellemzői  
 Érzékelők felépítése, működése és jellemzői  
 Távadók felépítése, működése és jellemzői  
 Jelátalakítók, jelformálók felépítése, működése és jellemzői  
 Tápegységek felépítése, működése és jellemzői  
 Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése.  
 Elektromechanikus motorvezérlések (motorvédő, indító, forgásirány váltó, fordulatszám változtató kapcsolások) telepítése, beüzemelése  
 Egyszerű vezérlési feladatok  
 Motorvédelem  
 Ki- és bekapcsolás, indítás  
 Távműködtetés, sorrendi kapcsolás  
 Forgásirány váltás  
 Fordulatszám változtatás megvalósítása elektromechanikus vezérlés segítségével (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből).  
 Egyszerű vezérlési feladatok elektromechanikus vezérlésének kiegészítése teljesítményelektronikai eszközökkel  
 Lágyindítók  
 Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből).

### **2.36.2. A továbbhaladás feltételei Mechatronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A nem villamos mennyiségek mérésére alkalmas villamos eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje a sűrített levegő előállításának elemeit, pneumatikus motorokat, pneumatikus szelepeket, ezek működtetési módjait. Pneumatikus alapkapcsolásokat, sorrendi vezérléseket. Villamos vezérlések érzékelőit, beavatkozó szerveit. Motor indítási módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás)

## **2.37. Mechatronika gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

### **2.37.1. Témakörök**

#### **2.37.1.1. Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton II.**

**31 óra**

Hőmérséklet mérése.

Erő, elmozdulás mérése.

Fordulatszám mérése.

Nyomás mérése.

Villamos vezérlések

Villamos vezérlések fő elemei:

A jelbevitel eszközei

A jelfeldolgozás eszközei

A jelátalakítás eszközei

A beavatkozó szervek

Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése.

Elektromechanikus motorvezérlések

Motorvédő kapcsolások telepítése, beüzemelése,

Indító kapcsolások telepítése, beüzemelése,

Forgásirány váltó kapcsolások telepítése, beüzemelése,

Fordulatszám változtató kapcsolások telepítése, beüzemelése

Egyszerű vezérlési feladatok megvalósítása

Motorvédelem

Ki- és bekapcsolás, indítás

Távműködtetés, sorrendi kapcsolás

Forgásirány váltás

Fordulatszám változtatás megvalósítása elektromechanikus vezérlés segítségével (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből).

Egyszerű vezérlési feladatok elektromechanikus vezérlésének kiegészítése teljesítményelektronikai eszközökkel

Lágyindítók

Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből).

### **2.37.1.2. Pneumatikus vezérlések**

**31 óra**

A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat biztonságos és gazdaságos üzemeltetése.

Pneumatikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása.

A végrehajtó elemek: hengerek, forgatóművek, megfogók, vákuum ejektorok.

Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomás meghatározó elemek és érzékelők alkalmazása.

Szelepek szerelése, karbantartása.

Egyoldali működésű munkahenger vezérlése 3/2-es útszeleppel.

Kétoldali működésű munkahenger vezérlése 5/2-es útszeleppel.

A dugattyú sebességének szabályozása.

Sebességcsökkentés fojtó szelepekkel.

Sebességcsökkentés fojtó-visszacsapó szelepekkel.

Sebesség növelése gyorslefvató szeleppel.

A dugattyú hatóerejének szabályozása.

Távvezérlés monostabil főszeleppel.

Távvezérlés bistabil főszeleppel.

Fél-automatikus ciklus egy végállás kapcsolóval.

Automatikus ciklus két végállás kapcsolóval.

Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásban.

ÉS kapcsolat az elemek sorba kapcsolásával.

ÉS szeleppel megvalósított ÉS kapcsolat.

VAGY szeleppel megvalósított VAGY kapcsolat.

NEM kapcsolat megvalósítása 3/2-es útszeleppel.

Egy kimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban.

Két kimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban.

Emelő berendezés két munkahengerrel.

Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel, nyomásfeltétellel.

Lezáró jel keletkezése, feloldása jelelnyomással, jellekapcsolással.

Lezáró jel feloldása kaszkád módszerrel.

Pneumatikus rendszerek karbantartása

Hibakeresés, hibaelhárítás módszerei és

segédeszközei (léghengerek, szelepek, élettartam)

### **2.37.1.3. Elektropneumatikus vezérlések**

**31 óra**

Elektro-pneumatikus jelátalakítók.

Mágnes szelepek felépítése és működtetése.

Az elektro-pneumatikus berendezéseken alkalmazott

érzékelők típusai, használatuk.

Érintéses és érintés nélküli érzékelők alkalmazása

Elektro-pneumatikus alapkapcsolások

Egyoldali működésű munkahenger vezérlése

Kétoldali működésű munkahenger vezérlése

Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése

Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása

Logikai feladatok relés megvalósítása.

Kétoldali működésű munkahenger elektro-pneumatikus vezérlése direkt módon.

Kétoldali működésű munkahenger elektro-pneumatikus vezérlése indirekt módon.

Öntartó kapcsolások megvalósítása

Időterv-vezérlések megvalósítása

Útfüggő sorrendvezérlések megvalósítása.

Időfüggetlen sorrendvezérlések megvalósítása.

Nyomásfüggő sorrendvezérlések megvalósítása.

Lezáró jelek feloldása többféle módszerrel.

Elektro-pneumatikus léptetőláncos vezérlések.

Költséghatékony alkalmazások: szelepektől a szelepsziget felhasználásáig.

Elektro-pneumatikus rendszerek karbantartása.

Hibakeresés, hibaelhárítás módszerei és eszközei az elektro-pneumatikában

### **2.37.2. A továbbhaladás feltételei Mechatronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A nem villamos mennyiségek mérésére alkalmas villamos eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit, beépítési módjait Ismerje a pneumatikus elemeket, azok alkalmazási lehetőségeit. ismerje a pneumatikus alapkapcsolásokat. sorrendi vezérléseket. Tudjon leírás alapján pneumatikus tervet készíteni, megépíteni, működtetni. Ismerje az elektro-pneumatikus vezérlések építőelemei. Tudjon leírás alapján elektro-pneumatikus tervet készíteni, megépíteni, működtetni.

## **2.38. Számítógép alkalmazása tantárgy**

**93 óra**

### **2.38.1. Témakörök**

#### **2.38.1.1. Általános PLC ismeret**

**23 óra**

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat.

A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust.

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.

A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust.



A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk.  
Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása).  
Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük.  
PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat.  
Kompakt- és moduláris PLC-k.  
A programozható vezérlők alapfeladatai.  
A programozható vezérlő működésének jellemzői.  
A PLC-ben futó programok és feladatai (alapszoftver, felhasználói programok).  
A felhasználói programok végrehajtásának módjai.  
A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver).  
PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.  
Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális, fuzzy).  
Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok).  
Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok).  
Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál).  
Folyamatvizualizáló szoftverek, SCADA rendszer.

### **2.38.1.2. PLC Programozás**

**23 óra**

Számítógépes problémamegoldás lépései.  
Az algoritmus fogalma, jellemzői. Algoritmus megadásának lehetőségei (pseudo kód). A folyamatára elemei, ábra összeállítás szabályai.  
Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.  
A programszervezési egységek felépítése, szerepe.  
PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása.  
A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben).  
A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE).  
Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven.  
Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven.  
Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven.  
Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.  
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven.  
Adatkezelés, adatok címezése, adatok összehasonlítása.  
Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven. Késleltetések tipikus alkalmazásai.  
Számlálók, programozása minden programnyelven. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.  
Fel és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása.

Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk.

### **2.38.1.3. Mikrovezérlők**

**31 óra**

Mikroprocesszoros rendszertechnika

Mikroszámítógépek felépítése, mikroprocesszor fogalma.

Mikroprocesszor működése

    Mikroprocesszor belső egységei.

    Az utasítások felépítése

    Az utasítás végrehajtás lépései

Utasításkészlet

Az utasítások felépítése és csoportjai.

    Adatmozgató utasítások

    Aritmetikai és logikai műveletek

    Ugró utasítások.

Címzési módok.

    Direkt címzés

    Indirekt címzés

    Relatív címzések

    Bázisrelatív címzés

    Önrelatív címzés

    Indexelt címzés

    Összetett címzés

    Szegmentált címzés

Megszakítások.

    A megszakítási folyamat lépései

    Maszkolható megszakítások

    Nem maszkolható megszakítások

    Egyszintű megszakítások

    Több szintű megszakítások

Fejlesztő módszerek

    Programozás hexa kódban

    Programozás assemblerben

    Emuláció

    Egyszerű fejlesztőrendszerek háttértár nélkül

A mikroprocesszorok fejlődése.

Minimálrendszerek

    Egy egyszerű mikroszámítógép felépítése

    Egy chipes mikroszámítógép

Mikroszámítógépek moduláris felépítése

    Mikroprocesszor kártya

    Tárkártya

    EPROM-ok égetése

    Párhuzamos interface

        Egyirányú adatátvitel

        Kétirányú párhuzamos interface

    Soros interface

- IEC busz interface
- Proramozható számlánc
- Megszakításvezérlő
- Közvetlen tárhozzáférés (DMA)
- Aritmetikai processzor
- Adatkiírás kijelzőre
  - Képernyős kijelzés
  - Analóg bemenetek és kimenetek
  - Különös perifériák

PIC mikrovezérlők felépítése  
Működési vázlat.  
Utasítás végrehajtás.  
Az utasítások típusai és felépítése.  
Regisztertömb, bankok.  
Programmémória, lapozás.  
Órajel generálása.  
Reset áramkör.  
Watchdog timer (WDT).  
Megszakítás.  
Sleep (szundi) üzemmód.  
A tokok programozása.  
PIC családok.

#### **2.38.1.4. Virtuális mérőműszerek**

**16 óra**

A virtuális mérőműszerek felépítése  
Adatgyűjtő és vezérlő műszer  
Jelátalakítók, szenzorok  
PC és a virtuális szoftver felület  
A mérőszoftver használata  
Fejlesztői környezet

- Input adatok bevitele
- Output adatok megjelenítése
- Blokk diagram
- Eszközök paletta

Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel

#### **2.38.2. A továbbhaladás feltételei Számítógép alkalmazása tantárgyból:**

A tanuló ismerje: PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC felépítését az egységek működését, PLC műszaki paramétereit. Mikroszámítógépek felépítését, működését. PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)

A tanuló tudjon: PLC-t illeszteni az adott technológiához, PLC programot készíteni

#### **2.39. Szimuláció és PLC gyakorlat tantárgy**

**186 óra**

## **2.39.1. Témakörök**

### **2.39.1.1. Áramköri tervező programok**

**62 óra**

A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei

Szimuláció az elektronikában.

Az áramköri szimuláció alkalmazásának előnyei

Az áramköri szimuláció alkalmazásának korlátai

Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői

A szimuláció szintjei

Áramköri szintű szimuláció

Logikai szintű szimuláció

Kevert módú szimuláció

Az analízis üzemmódjai

Egyenáramú (DC) analízis

Váltakozó áramú (AC) analízis

Tranziens analízis

Az áramköri szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt

Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramköri szimulációs program

Munkaablak

Alkatrészkészlet

Mérőműszerek kezelése

Áramkörök építése, a szimulációs program használata

Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata

Az alkatrészek jellemzői

Az áramköri könyvtár használata

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata.

Egyszerű áramkörök szimulációja.

Az elvégzett szimuláció dokumentálása.

Áramköri modulok (makrók ) létrehozása és használata

Elektronikai áramkörök kapcsolási rajza és NYÁK terve

Egyszerű áramkörök műszaki dokumentációjának elkészítése.

Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői.

Kapcsolási rajz készítése.

Alkatrészjegyzék.

Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése.

A PCB kezelése.

Alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok.

Automatikus huzalozás.

Nyomtatás.

### **2.39.1.2. PLC program készítése**

**62 óra**

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése.

A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése).

A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel.

PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése.

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük leellenőrzése.  
 Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).  
 Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése.  
 A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk.  
 Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.  
 Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.  
 Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.  
 Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.  
 Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra. Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.  
 PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.  
 A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.  
 Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.

### **2.39.1.3. PLC program tesztelése**

**62 óra**

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.  
 A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.  
 A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)  
 Hibanapló, hibaelemzés.  
 A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.  
 Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.  
 A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

### **2.39.2. A továbbhaladás feltételei Szimuláció és PLC gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf) PLC illesztését az adott technológiához, PLC programot készíteni\_PLC I/O felületének huzalozását a vezérlésbe, PLC programot készíteni grafikus ill. utasításlistás felületen, program futtatását, tesztelését, hibakeresést. A különböző tip. PLC-k kezelő szoftvereit, PLC-PC közötti kapcsolat létrehozását,

A tanuló tudjon:

Leírás alapján tetszőleges PLC típussal vezérlést megtervezni, összeállítani, működtetni, a hibákat felfedezni és javítani, Elektro-pneumatikus, villamos rendszereket PLC-vel vezérelni.

## **2.40. Mikrovezérlők gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

### **2.40.1. Témakörök**

#### **2.40.1.1. Programtervezési módszerek**

**31 óra**

Programtervezési módszerek  
 Strukturált programozás  
 Moduláris programozás  
 Felülről-lefelé történő építkezés (top-down)

Számítógépes problémamegoldás lépései, jellemzői.

Algoritmus fogalma, jellemzői, megadásának módjai (pszeudo kód). Algoritmus megadása szövegesen, folyamatábrával. A leírnyelv elemei, használatuk szabályai. A folyamatábra elemei, használatuk szabályai. A programtervezés feladata (analízis, összegyűjtött információk és adatokat, adatstruktúrák és algoritmusok). Tervezési módszer kiválasztása. A tervezés eredménye (dokumentációja, programterv).

A strukturált programozás alapelve (Dijkstra - 1972), lényege (struktúra jelentése, feladatot kisebb, egymáshoz csak meghatározott módon kapcsolódó részfeladatokra bontása, a részfeladatok tovább bontása).

A strukturált programozás célja (teljes feladat kis elemekre osztása, ne legyen átfedés, logikai kapcsolódások, elemi struktúrák, elemi lépések).

A strukturált programozás szerkezeti elemei (vezérlési szerkezetek, szekvencia, feltételes elágazás (szelekció), ciklus (iteráció), csak ezeket használjuk).

A moduláris programozás alapelve, lényege (probléma részfeladatokra bontása, a részfeladatok bonyolultsága, egy részfeladat - egy modul). Team munka (megoldandó feladat részekre bontása, a részek összekapcsolása, együttműködési felületet (interfész).

A top-down módszer lényege (megoldandó feladat pontos ismerete, lépésről lépésre finomítás). A top-down technika folyamata (mit kell megoldani megfogalmazása, feladat részfeladatokra osztása, megbeszélések a program leendő használójával). Adatok elemzése (input és output adatok, formátumuk pontos meghatározása, output adatok előállításának módja).

#### **2.40.1.2. Programozási lehetőségek**

**31 óra**

Programozási lehetőségek

Gépi kód

Assembly nyelv

Magas szintű programozási nyelv

A gépi kód jellemzői (a processzor számára közvetlen utasításként értelmezhető műveletek és adatok, adatformátumok (bináris - kettes számrendszer, hexadecimális – tizenhatos számrendszer).

A processzor utasításkészlete (típusonként változó, generációnkénti változás – új utasítások, kompatibilitási kérdések).

Az assembly nyelv jellemzői (név eredete, viszonya a gépi kódhoz, méret és hatékonyság). A nyelv előnyei és hátrányai, jellemző használata.

Assembly nyelvű program végrehajtható utasításai - egy gépi kódú utasítás (tárgykód).

Az alacsony szintű programozás eszközei (fordítóprogram – assembler, lefordított bináris kódot értelmező – disassembler, memóriatartalom vizsgáló – dump, hibakereső – debugger, állományok hexadecimális (16-os számrendszerű) szerkesztője – hexa editor, különböző processzorra írt program „futtatása” – processzor szimulátor).

Az assembly nyelv szintaxisa (néhány betűs rövidítések – mnemonik, direktívák).

Direktívák hatása (változók és program elhelyezése, igazítása, belépési pont meghatározása). A direktívák hatására létrejövő információk (szintaktikai ellenőrzés, a szerkesztő és/vagy a betöltő program számára adott információk).

Az assembly program felépítése (Deklarációs rész: változók, konstansok, makrók definiálása. Végrehajtható rész: utasítások egymásutánja. Címke: ugró utasítások, változók és/vagy konstansok azonosítása).

Az assembly utasítás felépítése (operátor, mnemonikj, paraméterek, címzési mód jelölése).

Utasítástípusok (memóriakezelő, regiszterkezelő, aritmetikai és logikai utasítások, ugró, speciális, megállító, üres, processzor állapot kezelő, megszakítások kezelése).

A magas szintű programozási nyelvek jellemzői (a megoldandó probléma könnyebb megfogalmazása, utasítások közel állnak az angol nyelvhez és a matematikai szimbólumrendszerhez).

A magas szintű programnyelvek eszköz függetlensége (egyes eszközök specialitásai és a fordítóprogramok).

Fordítóprogramok és interpreterek, feladatuk (forráskód - gépi kód).

Adattípusok, adatszerkezetek (elemi, összetett, származtatott, kezelésükhöz szükséges tároló hely igény).

Numerikus adatok, rajtuk végezhető műveletek (egész számok és a valós számok).

Logikai érték, nyelvenkénti különbségek, műveletek.

Karakter, szöveg (tárolás kódolt formában, ASCII kód, EBCDIC kód). Karakter- és szövegkezelő műveletek.

Dátum (néhány programozási nyelv), műveleteket.

Konstansok, nevesített konstansok, változók létrehozása, használata (azonosító, típus).

Vezérlési szerkezetek, működésük, jellemző felhasználási lehetőségeik.

### **2.40.1.3. MPASM assembler**

**31 óra**

Az MPASM jellemzői

MPASM direktívái

Makrók használata

Programmodulok használata

Az MPASM jellemzői (assembler program PIC mikrovezérlőkhöz, bármely PIC-hez alkalmazható), hardver és szoftver igénye.

Az MPASM tulajdonságai (PIC mikrovezérlő utasításkészlet, parancssoros vagy szöveges vagy grafikus felület, fordításvezérlő utasítások, makró nyelv, beépített makrók, hordozható programkód).

Az MPASM assembler változatai, telepítésük.

Az MPASM assembler bemeneti fájl típusai (forráskód fájl - \*.asm, csatolt fájl - \*.inc). Forráskód és csatolt állomány jellemzői.

Az MPASM assembler kimeneti fájl típusai (hexadecimális adatfájl - \*.hex, fordítási lista - \*.lst, fordítási hibafájl - \*.err, segéd fájl - \*.cod, keresztreferencia - \*.xrf, hordozható objektum fájl - \*.o).

Az MPASM assembler munkafelülete, beállítások, használata.

Az MPASM assembler által támogatott adatformátumok, számformátumok és műveletek.

Az MPASM assembler forráskód információ típusai (címké, mnemonik, paraméterek, megjegyzés).

Hordozható programkód készítése (MPLINK, assembly és C, hordozható objektum fájlok).

Fordítási üzenetek (Hibaüzenetek, figyelmeztetések, egyéb üzenetek), fordítási hibafájl és fordítási lista fájlban).

Makró nyelv jellemzői (újra felhasználható forráskód részletek, makróhívás, hatékonyabb programozói munka, program áttekinthetősége, makrók és szubrutinok különbsége). Beépített makrók használata.

Fordításvezérlő utasítások (assembler parancsok, direktívák, fordító működését vezérlik, gépi kódú programban nem jelennek meg). Fordításvezérlő utasítások (fordítási folyamatvezérlés, definíciók, adatkezelés, objektum állomány szerkesztés, feltételes fordítás, makró szerkesztés), bennük rejlő lehetőségek.

**2.40.2. A továbbhaladás feltételei Mikrovezérlők gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Programtervezési módszereket, programozási lehetőségeket, programmodulok használatát Strukturált es Moduláris programozást, gépi kódot, assembly nyelvet, magas szintű programozási nyelvet es a grafikus programnyelvet Vezérlési szerkezeteket, működésüket, jellemző felhasználási lehetőségeiket

A tanuló tudja: Számítógépes problémamegoldás lépéseit\_A strukturált es a moduláris programozás alapelveit, lényegét A programozói szoftver munkafelületet, beállításokat es használatát A programozási felület jellemzőit, direktíváit



## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

### 2.41. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra

#### 2.41.1. Témakörök

##### 2.41.1.1. Munkavédelmi alapismeretek 4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére  
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalommeghatározásai.

##### 2.41.1.2. Munkahelyek kialakítása 4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, , helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegítés érdekében

Tűzmelegítés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

### **2.41.1.3. Munkavégzés személyi feltételei**

**2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

### **2.41.1.4. Munkaeszközök biztonsága**

**2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

### **2.41.1.5. Munkakörnyezeti hatások**

**2 óra**

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőtének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

### **2.41.2. A továbbhaladás feltételei Munkahelyi egészség és biztonság tantárgyból:**

Megismerni az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítani a biztonsági szín- és alakjelek valamint , a munka eszközök biztonságos használatát.

## **2.42. Műszaki rajz tantárgy**

**36 óra**

### **2.42.1. Témakörök**

#### **2.42.1.1. Vetületi ábrázolás**

**12 óra**

Térbeli alakzatok csoportosítása.

Vetítési módok, merőleges vetítés.

Térelemek.

Térelemek ábrázolása képsíkon.

Ábrázolás két képsíkos rendszerben.

Három képsíkos ábrázolás.

Vetítés a harmadik képsíkra.

A képsíkok egyesítése.

Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben.

Az európai és az amerikai nézetrend.

A kocka vetületi ábrázolása.

A kocka hálójaja.

Pont azonosítása a kocka felszínén.

Kocka síkmetszése.

A hasáb vetületi ábrázolása.

A hasáb hálójaja.

A hasáb síkmetszése.

A gúla vetületi ábrázolása.

A gúla hálójaja.

Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel.

A gúla síkmetszése és palástkiterítése.

Forgástestek vetületei.

A henger vetületi ábrázolása.

A henger hálójaja.

Pont azonosítása a henger palástfelületén.

A henger síkmetszése és palástkiterítése.

A kúp vetületi ábrázolása.  
A kúp hálójajza.  
Pont azonosítása a kúp palástfelületén.  
A kúp síkmetszése és palástkiterítése.  
A gömb vetületi ábrázolása.  
A gömb síkmetszése.  
Axonometrikus ábrázolási módok.  
Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria.  
Síklapú testek axonometrikus ábrázolása.  
Csonkolt síklapú testek vetületei.  
Csonkolt forgástestek vetületei.

#### **2.42.1.2. Géprajzi alapismeretek**

**12 óra**

A metszeti ábrázolás elve.  
A metszeti ábrázolás jelölése.  
Metszetek fajtái.  
Egyszerű metszetek.  
Összetett metszetek.  
Szelvények rajzolása.  
A metszeti ábrázolás szabályai.  
Géprajzi egyszerűsítések.  
Áthatások egyszerűsített ábrázolása.  
Részvetületek alkalmazása.  
Félvetület.  
Törésvonallal megszakított ábrázolás.  
Résznézet.  
Helyi nézet.  
Kiemelt részlet.  
Ismétlődő alakzatok ábrázolása.  
Különleges ábrázolási módok  
Síkfelület jelölése átlókkal.  
Csatlakozó alkatrészek jelölése.  
Mozgó alkatrészek szélső helyzete.  
Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből.  
A méretmegadás általános szabályai.  
Különleges méretmegadások és egyszerűsítések.  
A mérethálózat kialakítása.  
Műszaki követelmények szöveges megadása.  
Felületi érdesség jelölése.  
Mérettűrés megadása rajzon.  
Tűrésfokokozatok és tűrésnagyságok.  
Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Csavarkötések ábrázolása.  
Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása.  
Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása.

Csapágyak ábrázolása.  
 Fogazott alkatrészek ábrázolása.  
 Nem oldható kötések ábrázolása.

### **2.42.1.3. Villamosipari szakrajz alapjai**

**12 óra**

A villamos rajzok fajtái.  
 Egyvonalas kapcsolási rajz.  
 Tömbvázlat.  
 Elvi rajz.  
 Általános kapcsolási rajz.  
 Áramútrajz.  
 Méretezési részletrajz.  
 Elrendezési rajz.  
 Bekötési rajz.  
 Szerelési rajz.  
 Nyomatott áramköri rajz.  
 Állapotdiagram, idődiagram.  
 Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása.  
 Áramforrások rajzjelei.  
 Feszültségrendszerek jelölése.  
 Villamos készülékek rajzjelei.  
 Kondenzátorok rajzjelei.  
 Tekercsek, transzformátorok rajzjelei.  
 Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei.  
 Félvezetők rajzjelei.  
 Különböző mérőműszerek jelölése.  
 Fényforrások.  
 Csatlakozások.  
 Olvadóbiztosítók.  
 Villamos gépek.  
 Generátorok jelölése.  
 Félvezetők rajzjelei.

### **2.42.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki rajz tantárgyból**

A tanuló ismerje: A rajzeszközök fajtáit, a műszaki ábrázolás módszereit, a passzív és aktív alkatrészek szabványos jelöléseit, a kábelezési, huzalozási- és bekötési rajzokat, alapvető villamos\_méretezéseket, rajzelhelyezéseket, mérőhálózatokat.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, villamos kapcsolásokat értelmezni.

## **2.43. Elektrotechnika tantárgy**

**180 óra**

### **2.43.1. Témakörök**

#### **2.43.1.1. Villamos áramkörök**

**24 óra**

A villamos áramkör.  
 A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.  
Fogyasztó.  
Vezeték.  
Villamos ellenállás.  
Ohm törvénye.  
Részfeszültségek és feszültségesés.  
Lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.  
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.  
Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.  
    NTK ellenállások.  
    PTK ellenállások.  
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).  
Fényfüggő ellenállások (LDR).  
Az ellenállások kialakítása.  
    Huzalellenállások.  
    Tömörellellállások.  
    Rétegellellállások.  
Az ellenállások jelölismódja.  
Az ellenállások terhelhetősége.  
Villamos munka.  
Villamos teljesítmény.  
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.  
A hatásfok.  
A villamos hálózatok csoportosítása.  
    Passzív villamos hálózatok.  
    Aktív villamos hálózatok.  
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.  
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.  
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.  
    Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
    Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
    Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
    Delta-csillag átalakítás.  
    Csillag-delta átalakítás

#### **2.43.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**36 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
A feszültségosztás törvénye.  
Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.

Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.  
Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.  
Üresjárás.  
Rövidrezárás.  
Terhelési állapot.  
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.  
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség méréssel.  
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.  
Belső ellenállás meghatározása az üresjárasi és a kapocsfeszültséggel.  
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.  
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.  
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.  
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.  
A kiegyenlítő áram meghatározása.  
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **2.43.1.3. A villamos áram hatásai**

**12 óra**

A villamos áram hatásai.  
A villamos áram hőhatása.  
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.  
A villamos munka. Jele, mértékegysége.  
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.  
Testek melegedése.  
A hő terjedése.  
A hőhatás jellemző alkalmazásai.  
Fűtés és melegítés.  
Izzólámpa.  
Olvadóbiztosító.  
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.  
A villamos áram fényhatása.  
Izzólámpa.  
Fénycső.  
A villamos áram vegyi hatása.  
Folyadékok vezetése.  
Faraday törvénye.  
Az elektrolízis jellemző felhasználása.  
Rézgyártás.  
Alumíniumgyártás.  
Eloxálás.  
Galvanizálás.

Galvánelemek.

A galvánelem működési elve.

Szárzelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.

Az akkumulátorok működési elve.

Savas akkumulátorok.

Zselés akkumulátorok.

Lúgos akkumulátorok.

Akkumulátorok jellemzői.

Tüzelőanyag-cellák.

Korrózió.

A villamos áram mágneses hatás.

Elektromágnes.

Elektromágneses kapcsolókészülékek.

Villamos gépek.

A villamos áram élettani hatása.

Az áram káros hatása az emberi szervezetre.

Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

### **Aktív hálózatok. Villamos tér 18 óra**

Generátorok helyettesítő képei.

Thevenin-helyettesítő kép.

Thevenin-tétele.

Norton-helyettesítő kép.

Norton- tétele.

Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.

Generátorok teljesítménye.

Veszteségi teljesítmény.

A fogyasztóra jutó teljesítmény.

A generátorok hatásfoka.

A szuperpozíció tétele.

Villamos tér.

A villamos tér jelenségei.

Villamos térerősség.

Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.

Villamos tér és villamos eltolás.

Villamos feszültség és villamos potenciál.

A villamos tér szemléltetése.

Erővonalak és ekvipotenciális felületek.

A pontszerű töltés villamos erőtere.

Két töltés villamos erőtere.

Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcshatás.

Nagyfeszültségű átütések.



Villamos megosztás.  
Villamos árnyékolás.  
Villamos kisülés.  
Légköri villamos jelenségek.  
Anyagok viselkedése a villamos térben.  
Kondenzátorok.  
A kondenzátor energiája.  
Kondenzátorok kapcsolása.  
Kondenzátorok feltöltése és kisütése.  
Az időállandó.  
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.  
Állandó kapacitású kondenzátorok.  
Változtatható kapacitású kondenzátorok.

#### **2.43.1.4. Mágneses tér. Elektromágneses indukció**

**18 óra**

Mágneses tér.  
Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.  
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.  
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.  
A mágneses teret jellemző mennyiségek.  
Gerjesztés és mágneses térerősség.  
Mágneses indukció.  
Mágneses fluxus.  
Erőhatások mágneses térben.  
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.  
Anyagok viselkedése mágneses térben.  
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.  
Mágnesezés, mágnesezési görbe.  
Mágneses permeabilitás.  
Kemény- és lágy mágneses anyagok.  
Mágneses kör.  
A mágneses Ohm-törvény.  
Mágneses körök számítása.  
Elektromágneses indukció.  
Indukciótörvény.  
Lenz törvénye.  
Nyugalmi és mozgási indukció.  
Kölcsönös indukció.  
Önindukció, induktivitás.  
Tekercs és induktivitás.  
A mágneses tér energiája.  
Induktivitások összekapcsolása.  
Az induktivitások soros kapcsolása.  
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben.  
A bekapcsolás folyamata.

A kikapcsolás folyamata.  
Az időállandó.  
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.  
Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.  
Generátorelv, villamos gépek.  
Elektromechanikus átalakítók.  
Elektrodinamikus átalakítók.  
Elektromágneses átalakítók.  
Elektromágnes  
Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.  
Örvényáramok.

#### **2.43.1.5. Váltakozó áramú hálózatok**

**72 óra**

Színuszos mennyiségek jellemzői.  
A váltakozó feszültség és áram fogalma.  
Váltakozó mennyiségek ábrázolása.  
Váltakozó mennyiségek jellemzői.  
Váltakozó mennyiségek középértékei.  
Váltakozó mennyiségek összegzése.  
Egyszerű váltakozó áramú körök.  
Ellenállás a váltakozó áramú körben.  
Induktivitás a váltakozó áramú körben.  
Impedancia és admittancia.  
Kondenzátor a váltakozó áramú körben.  
Összetett váltakozó áramú körök.  
Soros RL-kapcsolás.  
Párhuzamos RL-kapcsolás.  
Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.  
Soros RC-kapcsolás.  
Párhuzamos RC-kapcsolás.  
Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.  
Soros RLC-kapcsolás.  
Rezonanciafrekvencia.  
Feszültségrezonancia.  
A soros rezgőkör.  
Párhuzamos RLC-kapcsolás.  
Áramrezonancia.  
A párhuzamos rezgőkör.  
Frekvencia kiválasztás.  
Frekvencia szűrés.  
A rezgőkör szabad rezgései.  
Csillapodó rezgés.  
Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)  
Teljesítmények a váltakozó áramú körben.  
Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.  
Meddőtelteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.

Teljesítménytényező.  
 Fázisjavítás.  
 Többfázisú hálózatok.  
 A háromfázisú rendszer.  
 Háromszögkapcsolás.  
 Csillagkapcsolás.  
 A háromfázisú rendszer teljesítménye.  
 Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.  
 Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.  
 Aszimmetrikus terhelés.  
 Forgó mágneses tér.  
 A villamos energia szállítása és elosztása.  
 A villamos gépek elméletének alapjai.  
 A transzformátor felépítése, működése.  
 Villamos forgógépek.  
 Szinkrongépek.  
 Aszinkrongépek.  
 Egyenáramú gépek.

#### **2.43.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait  
A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

### **2.44. Elektrotechnika gyakorlat tantárgy**

**180 óra**

#### **2.44.1. Témakörök**

##### **2.44.1.1. Forrasztási gyakorlat**

**36 óra**

Forrasztott kötés típusai.  
 Keményforrasztás.  
 Lágyforrasztás.  
 Lágyforrasztás kivitelezése.  
 A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.  
 A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  
 A forrasztás művelete.  
 Forrasztási gyakorlat.  
 Vezetékek, kábelek, huzalozás.  
 Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.  
 Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.  
 A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai.  
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.  
 Elektromechanikus csatlakozók.  
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.  
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.  
Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.  
Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.  
A fóliamintázat kialakítása.  
A szitanyomás technológiája.  
Eszközök, segédanyagok.  
Nyomatott áramkörök maratása.  
Forrasztandó felületek előkészítése.  
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.  
Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.  
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.  
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.  
Alkatrészválasztás szempontjai.  
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.  
Alkatrészek jelölése.

#### **2.44.1.2. Villamos mérőműszerek**

**36 óra**

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.

Analóg műszerek.  
Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei.  
Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.  
Elektromechanikus műszerek hibaforrásai.  
Elektromechanikus műszerek jellemzői.  
Méréshatár.  
Érzékenység.  
Műszerállandó.  
Pontosság.  
Fogyasztás.  
Állandó mágnesű műszerek.  
Állandó mágnesű ampermérők.  
Állandó mágnesű voltmérők.  
Deprez-műszerek alkalmazása.  
Galvanométerek.  
Egyenirányítós műszerek.  
Elektrodinamikus műszerek.  
Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.  
Lágyvasas műszerek.  
Lágyvasas műszerek alkalmazása.  
Hányadosmérők.  
A kereszttekercses műszer alkalmazása.  
Indukciós műszerek  
Indukciós műszerek alkalmazása.  
Regisztráló műszerek.  
Digitális műszerek.

Digitális műszerek felépítése.  
 Digitális frekvencia- és időmérők.  
 Digitális egyenfeszültség-mérők.  
 Digitális multiméterek.  
 Digitális műszerek jellemzői.  
 Megjeleníthető számjegyek száma.  
 Mérési tartományok.  
 Felbontás.  
 Pontosság.  
 Bemeneti impedancia.

### **2.44.1.3. Egyenáramú mérések**

**36 óra**

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.  
 Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel.  
 Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
 Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
 Ellenállásmérés.  
 Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
 Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
 Ellenállás mérése feszültségeselek összehasonlításával  
 Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával  
 Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
 Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata.  
 Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata.  
 Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása.  
 Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása.  
 Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata.  
 Nem lineáris ellenállások vizsgálata.  
 Feszültségosztók vizsgálata.  
 Potenciométerek vizsgálata.  
 Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése.  
 Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.  
 Feszültségmérő hitelesítése.  
 Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.  
 Ampermérő hitelesítése.

### **2.44.1.4. Váltakozó áramú mérések**

**72 óra**

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése.  
 Induktivitás mérése.  
 Kondenzátor kapacitásának mérése.  
 Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.  
 Tekercs inductívitasának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével.  
 Induktívitasok soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Induktívitasok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.  
 Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben.  
 Fogyasztásmérés alapjai.

#### **2.44.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: A villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus merőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkorok készülékeit es ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

### **2.45. Elektronika tantárgy**

**175 óra**

#### **2.45.1. Témakörök**

##### **2.45.1.1. Villamos áramköri alapismeretek**

**18 óra**

Aktív áramköri elemek.  
 Passzív áramköri elemek.  
 Lineáris áramköri elemek.  
 Nemlineáris áramköri elemek.  
 Aktív áramkör.  
 Passzív áramkör.  
 Lineáris áramkör.  
 Nemlineáris áramkör.  
 Kétpólusok.  
 Aktív kétpólus.  
 Ideális feszültséggenerátorok.  
 Valóságos feszültséggenerátorok.  
 Üresjárási feszültség.  
 Rövidzárási áram.  
 Belső ellenállás.  
 Ideális áramgenerátorok.  
 Valóságos áramgenerátorok.  
 Üresjárási feszültség.

Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.  
Passzív kétpólusok.  
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.  
Helyettesítő képe.  
Aktív kétpólusok helyettesítő képe.  
Thevenin tétel.  
Norton tétel.  
A témakör részletes kifejtése

### **2.45.1.2. Négy-pólusok**

**18 óra**

Definíció, rajzjel.  
Aktív négy-pólusok.  
Passzív négy-pólusok.  
Lineáris négy-pólusok.  
Nemlineáris négy-pólusok.  
Szimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Négy-pólusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittanciarövidrezárt bemenetnél.  
Átviteli admittanciarövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárási bemeneti vezetőképesség.  
Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültségerősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négy-pólusok feszültségátvitele.  
A négy-pólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

**2.45.1.3. Félvezetők****36 óra**

Félvezető diódák.

A PN átmenet felépítése és működése.

A határréteg kialakulása.

A félvezető dióda felépítése és működése.

A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.

A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.

A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.

A félvezető diódák típusai.

Egyenirányító diódák.

Zener-diódák.

Túsdiodák.

Kapacitásdiodák.

Alagútdiodák.

Schottky diódák.

Tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok felépítése.

A bipoláris tranzisztor működése.

A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.

A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.

A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.

A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.

A bipoláris tranzisztor határértékei.

A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.

Unipoláris tranzisztorok.

Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.

Felépítés és fizikai működés.

Jelleggörbék, adatok, határadatok.

MOSFET-ek.

Felépítés és fizikai működés.

Jelleggörbék, adatok, határadatok.

Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai.

Erősáramú félvezető eszközök.

Négyrétegű diódák.

Tirisztorok.

Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.

Tirisztortetródák.

Változtatható áramú kapcsolódioda (DIAC).

Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).

Egyátmenetűtranzisztor (UJT).

Optoelektronikai alkatrészek.

Fotoellenállás.

Fotodioda.

Fotoelemek.

Fototranzisztorok.



Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **2.45.1.4. Erősítők**

**36 óra**

Alapfogalmak.

Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.

Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.

Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.

Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.

Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.

Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.

Erősítő áramkörök.

Erősítők jellemzői.

Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral.

Emitterkapcsolású erősítőfokozat.

Kollektorkapcsolású erősítőfokozat.

Báziskapcsolású erősítőfokozat.

Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.

Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral.

Source-kapcsolású erősítőfokozat.

Drain-kapcsolású erősítőfokozat.

Gate-kapcsolású erősítőfokozat.

Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.

Zajviszonyok az erősítőkben.

Az erősítőkben keletkező zajok forrása.

Az erősítőkben keletkező zajok típusai.

Az erősítők zajtényezője.

Torzítások az erősítőkben.

Lineáris torzítások.

Nemlineáris torzítások.

Visszacsatolás.

Visszacsatolás elve.

A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.

A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

#### **2.45.1.5. Műveleti erősítők**

**18 óra**

Egyenáramú erősítők

Differenciálerősítők.

Fázisösszegző áramkör.

Darlington-kapcsolás.

Tranzisztoros áramgenerátorok.

Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.

Integrált műveleti erősítők.

Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.

Az ideális műveleti erősítő.

A valóságos műveleti erősítő.

Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.

Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
Nem invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők:  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők.  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.  
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítő kapcsolása.  
Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása.

#### **2.45.1.6. Impulzustechnika**

**18 óra**

Impulzus jellemzők.  
Felfutási idő.  
Lefutási Idő.  
Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelalakító áramkörök.  
Lineáris jelalakító áramkörök.  
Differenciáló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Integráló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.

Jelalak.

Nemlineáris jelformáló áramkörök.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Párhuzamos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Kettős vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Multivibrátorok.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzus kitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger.

**2.45.1.7. Digitális technika alapjai****31 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alpműveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Kizáró-VAGY (XOR).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Logikai függvények megadási módjai.

Szöveges függvény megadás.

Algebrai függvény megadás.

Grafikus függvény megadás.

Idődiagrammos függvény megadás.

Kapcsolási rajz.

Kombinációs hálózatok.

Kapuarámkörök jelölése, felépítése és működése.

Logikai hálózatok tervezése.

Algebrai egyszerűsítés.

Boole-algebra szabályai.

A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.

Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.

Grafikus egyszerűsítés.

V-K tábla.

Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuarámkörök segítségével.

A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.

Két- és többszintű hálózatok.

Logikai alapáramkörök.

Logikai változók fizikai megjelenítése.

Logikai áramkörök jellemző adatai.

Tápfeszültség.

Logikai szintek.

Zajtartalék.

Bemeneti terhelhetőség.

Kimeneti terhelhetőség.

Teljesítményfelvétel.

Jelterjedési idő.

Diódás kapuarámkörök.

Inverterek.

Logikai áramköri rendszerek.

Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.

Bipoláris logikai áramkör családok.

Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).

Dióda-tranzisztor logika (DTL).

Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).

Totempole kimenet.

Open-collektoros kimenet.

Tree-state kimenet.

Emittercsatolású logika (ECL).

Integrált injekciós logika (IIL).

MOS logikai áramkör családok.

N-MOS logikai áramkörök.

CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

**2.45.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

**2.46. Elektronika gyakorlat tantárgy****229 óra****2.46.1. Témakörök****2.46.1.1. Váltakozóáramú alpmérések****36 óra**

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Meddőteljesítmény mérése.

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Mérések oszcilloszkóppal.

Amplitúdó mérése.

Periódus idő mérése.

Tárolós oszcilloszkópok.

Mérési gyakorlatok tárolós oszcilloszkóppal.

Adatrögzítés és feldolgozás.

Mérések virtuális műszerekkel.

Frekvenciamérési módszerek.

Fázisszög mérési módszerek.

RC feszültségosztó vizsgálata.

Wien-osztó vizsgálat

**2.46.1.2. Elektronikai eszközök mérése****36 óra**

Félvezető diódák vizsgálata.

Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.

Zener–dióda jelleggörbéjének felvétele.

Négypólusok jellemzőinek meghatározása.

Bipoláris és unipoláris tranzistorok jellemzőinek mérése.

Bipoláris tranzistor jelleggörbéjének felvétele.

Bemeneti jelleggörbe meghatározása.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Unipoláris tranzistor jelleggörbéinek felvétele.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.

Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Tranzistor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Dinamikus jellemzők meghatározása.

Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.

Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Alagútdióda vizsgálata.

Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata

### **2.46.1.3. Áramkörök építése, vizsgálata**

**36 óra**

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Fólirozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.

A javított áramkör beüzemelése.

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.

A javítási művelet dokumentálása.

#### **2.46.1.4. Erősítők építése és mérése**

**54 óra**

Mérési elvek.

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.

Stabilitás.

Váltakozó áramú jellemzők.

Feszültségerősítés.

Áramerősítés.

Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.

Az erősítés frekvenciamenete.

Alsó és felső határfrekvencia.

Fázismenet.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Az erősítő érzékenysége.

Kivezérelhetőség.

Torzítás.

Zajtényező.

Az alapkapcsolások vizsgálata.

Erősítőosztályok vizsgálata.

Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Közös emitteres alapkapcsolás mérése.

Közös kollektoros alapkapcsolás mérése.

Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Műveleti erősítés kapcsolások vizsgálata.

Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése.

Műveleti erősítés invertáló alapkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítés követő alapkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.

Műveleti erősítők alkalmazásai.

Aktív szűrők vizsgálata.

Műveleti erősítés összegző áramkör vizsgálata.

Műveleti erősítés komparátorok vizsgálata.

Egyenirányító megépítése és vizsgálata.

Erősítő alapkapcsolás építése, bemérése és javítása.

Munkaponti jellemzők ellenőrzése.

Erősítőjellelmezők beállítása és mérése.

Lehetséges hibák felismerése és javítása.



### 2.46.1.5. Impulzustechnikai mérések

36 óra

Impulzus jellemzők mérése.

Felfutási idő.

Lefutási Idő.

Túllövés.

Tetőzés.

Impulzus idő.

Periódus idő.

Impulzus ismétlődési frekvencia.

Kitöltési tényező.

Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.

Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Differenciáló áramkör mérése.

Integráló áramkör mérése.

Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Kettős vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Multivibrátorok vizsgálata.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger vizsgálata.

#### **2.46.1.6. Digitális áramkörök vizsgálata**

**31 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.  
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál.  
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.  
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.  
Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus házárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működés vizsgálata.

#### **2.46.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

## **2.47. Irányítástechnika tantárgy**

**98 óra**

### **2.47.1. Témakörök**

#### **2.47.1.1. Irányítástechnikai alapismeretek**

**36 óra**

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés).

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).

Rendelkezés.

Beavatkozás.

Az irányítási rendszer felépítése.

    A jelhordozó és a jel fogalma.

    Az analóg és a digitális jel.

    Az irányítási rendszer fő részei:

    irányító berendezés.

    irányított berendezés.

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

    az elem.

    a szerv.

    a jelvivő vezeték.

Az irányítás fajtái:

    a rendelkezés létrejötte szerint:

        kézi.

        önműködő.

            a hatáslánc szerint:

        vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.

        szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

    szerkezeti vázlat.

    működési vázlat.

    hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák. Jellemzők, előnyök, hátrányok.

    villamos.

    pneumatikus.

    hidraulikus.

    vegyes.

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

    Passzív mérő-átalakítók.

    Ellenállás-alapú átalakítók.

    Huzalos mérő-átalakítók.

        Hőmérséklet-érzékelő ellenállások.

        Fényérzékelő ellenállások.

        Kapacitív átalakítók.

        Induktív átalakítók.

Villamos irányított berendezések, villamos gépek.

Aszinkrongépek.

Szinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

Törpemotorok.

### **2.47.1.2. Vezérlés**

**40 óra**

A vezérlési vonal.

A vezérlési vonal részei.

A vezérlési vonal jelei.

A vezérlési vonal jellemzői.

A vezérlések fajtái.

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek.

Mágneskapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Különféle relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Hőrelék.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relés kapcsolások:

Meghúzatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

Villamos motor indításának vezérlése.

Villamos motorok fékezésének vezérlése.

Forgásirányváltás.

Fordulatszám-változtatás.

Összetett relés vezérlések:

Áramút rajzok analizálása.

### **2.47.1.3. Szabályozás**

**22 óra**

A szabályozási kör.

A szabályozási kör jellegzetességei.

A szabályozási kör részei.

A szabályozási kör jelei.

A szabályozási kör jellemzői.

A szabályozási kör szervei.

Érzékelő szervek.

Alapjel képző szervek.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Egységes szabályozórendszerek.

Egységes jelek.

Villamos távadók.

Élő nullapontú rendszerek

A szabályozások felosztása.

Az alapjel időbeli lefolyása szerint.

A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint.

A szabályozás folyamatossága szerint.

A rendszer szerkezete szerint.

A szabályozások ábrázolási módjai.

A tag fogalma és értelmezése.

Az átviteli tényező.

A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.

Arányos tag.

Integráló tag.

Differenciáló tag.

Holtidős tag.

Energiatárolók.

Stabilitás.

A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.

A vizsgáló jel.

Az átmeneti függvény.

Az arányos szabályozás és hatásvázlata.

Az integrálszabályozás és hatásvázlata.

A PI szabályozó.

D hatással kiegészített szabályozó.

A PD szabályozó.

PID szabályozó.

Hangolás.

Egységrendszerű szabályozók.

### **2.47.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Az irányítástechnika alapfogalmait, részműveleteit, ábrázolási módokat, szervek, tagok fajtáit, felosztási módokat. Tudjon példát az egyes szervekre, tagokra, irányított berendezésekre. A vezérlési vonal szerveit, vezérlések fajtáit. Ismerje a villamos vezérlés szerveit, villamos motor vezérlési módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás) Ismerje a szabályozási kör szerveit, szabályozás felosztási módokat, azok jellemzőit, beállítható paramétereit, szabályozások kiválasztását

## **2.48. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy**

**129 óra**

### **2.48.1. Témakörök**

#### **2.48.1.1. Villamos irányítások építőelemei és készülékei**

**36 óra**

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.

Fényérzékelő ellenállások mérése.

Kapacitív átalakítók mérése.

Induktív átalakítók mérése.

Villamos készülékek felépítése, bekötése.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Mechanikus végállás érzékelők.

Mágnescapcsoló.

Relé.

Villamos készülékek jellemzőinek mérése.

Villamos érintkezők.

Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.

Mágnescapcsoló felépítése, vizsgálata.

Elektromechanikus relék felépítése.

Elektromechanikus relék vizsgálata.

Relé meghúzása.

Relé elengedés.

Időrelék felépítése.

Időrelék vizsgálata.

késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.

késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.

késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.

Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.

Logikai feltételek realizálása relék segítségével.

Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel.

### **2.48.1.2. Vezérlési feladatok**

**48 óra**

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolat.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése relékkel.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.

Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.

Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.

Villamos motorok indításának vezérlése.

Nyomógombos közvetlen vezérlés.

Forgásirányváltás.

A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.

Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.

### **2.48.1.3. Szabályozási feladatok**

**45 óra**

Távadók.

Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.

Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.

Példák analóg villamos kimenetű távadóra.

Áramtávadók.

Alapjelképzők.

Feszültségstabilizátorok.

Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.

Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.

Jelerősítő kapcsolat műveleti erősítővel.

Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.

Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.

Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.

Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.

Invertáló műveleti erősítő kapcsolás.

Egytárolós arányos tag.

RC tag, RL tag.

Integráló tagok.

Visszacsatolt műveleti erősítés integráló tag.

Differenciáló tag vizsgálata.

Passzív PI szabályozó vizsgálata.

Aktív PI szabályozó vizsgálata.

PD szabályozó vizsgálata.

PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Folyadékszintszabályozás vizsgálata.

Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében.

Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása

#### **2.48.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A nem villamos mennyiségek érzékelésére alkalmas eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit, az aszinkron motor indítási módjait( direkt, sorrendi, időműves), forgásirány váltás kapcsolásokat

A tanuló tudjon: relés ill. mágnescapcsolós vezérléseket megtervezni és megépíteni

### **2.49. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**160 óra**

#### **2.49.1. Témakörök**

##### **2.49.1.1. Mechanikai műveletek:**

Lemez munka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezéből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.)

Lemez lesabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása. Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.

Illesztési felületek kialakítása kézi és kigépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.

Vezetékek kábelek lesabása, vezeték vég csupaszítása.

Érvéghüvelyezés.



#### **2.49.1.2. Mérési műveletek:**

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.  
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.  
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.  
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.  
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.  
Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel.  
Árammérés lakatfogóval.  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

#### **2.49.1.3. Villamos és mechanikai kötések létesítése:**

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.  
Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.  
Menetkészítés eszközei és szerszámjai. A menetfúrás és a menetmetszés.  
Csavarkötés létesítése csavaranyával.  
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).  
Ragasztási eljárások.  
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  
A forrasztás művelete.  
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.  
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.  
Huzalozási gyakorlatok  
Csatlakozók kialakítása.  
Forrasztott kötés típusai.  
    Keményforrasztás.  
    Lágyforrasztás.  
Forrasztási gyakorlat.

#### **2.49.1.4. Egyenáramú mérések:**

Deprez-műszerek alkalmazása.  
Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.  
Lágyvasas műszerek alkalmazása.  
Digitális multiméterek.  
Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.  
Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
Ellenállásmérés

#### **2.49.1.5. Váltakozóáramú mérések:**

Induktivitás mérése.  
    Kondenzátor kapacitásának mérése.  
Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Félvezető diódák vizsgálata.

    Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

    Zener-diódás elemi stabilizátor.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

    Egyutas egyenirányító vizsgálata.

    Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

    Tirisztor jellemzőinek mérése.

    Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

    Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

    Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomatott áramkörök készítése és beültetése.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

### **2.49.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

A szakmai gyakorlaton való részvétel, a rábízott feladatok elvégzése.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

### 3. 54 522 01 – ERŐSÁRAMÚ ELEKTROTECHNIKUS (XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazat)

#### 9. évfolyam

• Műszaki ismeretek	72 óra
• Műszaki gyakorlat	54 óra
• Munkahelyi egészség és biztonság	18 óra
• Műszaki rajz	36 óra
• Elektrotechnika	108 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	108 óra

#### 10. évfolyam

• Műszaki informatika gyakorlat	36 óra
• Elektrotechnika	72 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	72 óra
• Elektronika	108 óra
• Elektronika gyakorlat	144 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	140 óra

#### 11. évfolyam

• PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek	36 óra
• PLC programozási gyakorlat	162 óra
• Elektronika	36 óra
• Elektronika gyakorlat	54 óra
• Irányítástechnika	36 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	36 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	140 óra
• Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

#### 12. évfolyam

• PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek	31 óra
• PLC programozási gyakorlat	62 óra
• Elektronika	31 óra
• Elektronika gyakorlat	31 óra
• Irányítástechnika	62 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	93 óra
• Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra

#### 5/13. évfolyam

• Foglalkoztatás II.	16 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Erősáramú szerelési gyakorlat	186 óra
• Géptan	62 óra
• Méréstechnika	46 óra
• Erősáramú mérések gyakorlata	124 óra
• Műszaki dokumentáció gyakorlat	93 óra
• Villamos gépek	93 óra
• Villamos művek	93 óra
• Villamos gépek és vezérlések gyakorlat	186 óra

**1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

• Munkahelyi egészség és biztonság	18 óra
• Műszaki rajz	36 óra
• Elektrotechnika	180 óra
• Elektrotechnika gyakorlat	180 óra
• Elektronika	175 óra
• Elektronika gyakorlat	229 óra
• Irányítástechnika	98 óra
• Irányítástechnikai gyakorlatok	129 óra
• Összefüggő szakmai gyakorlat	160 óra

**2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

• Foglalkoztatás II.	16 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Erősáramú szerelési gyakorlat	186 óra
• Géptan	62 óra
• Méréstechnika	46 óra
• Erősáramú mérések gyakorlata	124 óra
• Műszaki dokumentáció gyakorlat	93 óra
• Villamos gépek	93 óra
• Villamos művek	93 óra
• Villamos gépek és vezérlések gyakorlat	186 óra

## 9. évfolyam

**3.1. Műszaki ismeretek tantárgy** **72 óra**

**3.1.1. Témakörök**

**3.1.1.1. Fémek és nemfémes anyagok** **12 óra**

Fémek általános tulajdonságai

Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján

A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek

Halmazállapot, olvadáspont

Olvadás, dermedés, kristályosodási formák

Színfém és ötvözet

Ötvözetek jellemzése

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik általános jellemző.

A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői

Megmunkálhatóság, alakíthatóság

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik megmunkálási jellemzői

A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői

Hővezető képesség

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik hővezetési jellemzői

A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői

Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik korrózió-állósági tulajdonságai

A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői

Elektromos vezetőképesség

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik elektromos vezetőképessége

A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége

Nemfémes anyagok általános tulajdonságai

Szerves és szervetlen anyagok jellemzői

Nemfémes anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői

Nemfémes anyagok elektromos vezetőképessége

Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása

Villamos szilárdság

Gáznemű szigetelőanyagok, szigetelési tulajdonságaik

Folyékony szigetelőanyagok: olajok

Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi

Szilárd szigetelőanyagok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Műanyagok jellemzői, csoportosításuk

Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállításuk, megmunkálása, alkalmazása

Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállításuk megmunkálása, alkalmazása

**3.1.1.2. Szakrajz alapjai** **10 óra**

A műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata

Műszaki rajzeszközök és használatuk

Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői

Szabványos rajzlapméretek  
A műszaki rajzokon használatos vonalak  
Szabványbetűk, számok és jelek  
Feliratmező kialakítása  
Rajzdokumentáció nyilvántartása  
Vetületi, látszati és axonometrikus kép  
A méretmegadás elemei  
Méretarány  
A méretezés alapelvei  
A műszaki vázlat jellemzői, eszközei

### **3.1.1.3. Minőségbiztosítás**

**4 óra**

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban  
A teljes körű minőség szabályozás  
A minőségellenőrzés alapfogalmai  
Minőség szabályozás  
Minőségpolitika  
Minőségügyi szervezetek  
A minőség tanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai  
A minőség tanúsítás feltételei  
A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében

### **3.1.1.4. Egyenáramú áramkörök**

**26 óra**

Az atom szerkezete  
A villamos töltés fogalma  
Feszültség és potenciál  
Az elektromos áram, áramerősség  
Ellenállás és vezetés  
Vezető, szigetelő és félvezető anyagok  
Áramkör, mérések az áramkörben  
Ohm törvénye  
Ellenállások soros kapcsolása  
Ellenállások párhuzamos kapcsolása  
Vegyes kapcsolások  
Eredő ellenállás számítása  
Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése  
Az ellenállás, mint alkatrész  
Villamos munka  
A fogyasztók teljesítménye  
Hatásfok  
Ellenállások terhelhetősége  
A hurok törvény  
Feszültségosztó  
Potenciométer  
A csomóponti törvény

Áramosztó  
 Az elektromos áram hatásai  
 Az áram hőhatása  
 Az áram vegyi hatása  
 Elektrolízis  
 Galvánelemek  
 Akkumulátorok  
 Villamos tér  
 Coulomb törvénye  
 Villamos térerősség  
 Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás  
 Kapacitás  
 Kondenzátor  
 Kondenzátorok kapcsolásai  
 Kondenzátorok üzemállapotai  
 Kondenzátorban tárolt energia  
 Kondenzátorok típusai

### **3.1.1.5. Mágneses tér és váltakozó áram**

**20 óra**

A mágneses tér  
 Állandó mágnes  
 Vezeték és tekercs mágneses tere  
 Mágneses indukció és fluxus  
 Mágneses gerjesztés és térerősség  
 Anyagok viselkedése a mágneses térben  
 Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás  
 Mágnesezési görbe, hiszterézis hurok  
 Mágneses kör  
 A mágneses tér és az áram kölcsönhatása  
 Az elektromágneses indukció  
 Mozgási és nyugalmi indukció  
 Önindukció  
 Kölcsönös indukció  
 Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolása  
 Induktivitások be- és kikapcsolási folyamatai  
 Váltakozó feszültség előállítása  
 Váltakozó feszültség és áram jellemzői

### **3.1.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki ismeretek tantárgyból**

A tanuló ismerje: A műszaki leírásokat, terveket, értelmezze azokat. Munkaműveletekről vázlatos rajzok készítését. Alapvető elektrotechnikai mennyiségeket, alapfogalmakat. A villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására. A szabványos műszaki (villamos, gépész ) rajz jelöléseket. A különböző anyagokat. Kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteket. A mechanikus és villamos kötéseket. A minőségbiztosítás jelentőséget, alapvető módszereit.



A tanuló tudjon: Szabványos műszaki rajzot olvasni, értelmezni, készíteni. Tudjon különbséget tenni az anyagok között különböző szempontok alapján. Dönteni a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztásában. Alapvető műszaki számításokat végezni.

### **3.2. Műszaki gyakorlat tantárgy**

**54 óra**

#### **3.2.1. Témakörök**

##### **3.2.1.1. Anyagok, szerszámok és mérések**

**26 óra**

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel

Külső és belső hosszúságmérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása

Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához

Illesztési felületek kialakítása kézi és kigépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel

Furatok középpontjának előrajzolása

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása

Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel

Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő

szögben, sorjázása

Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupasztítása

Érvéghüvelyezés

##### **3.2.1.2. Mechanikai és villamos kötések**

**18 óra**

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között

A szegecs alakja, méretei, anyaga

A szegecselés művelete, szerszámjai

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)

A szegecs méretének helyes megválasztása

Menetes alkatrészek ábrázolása

Csavarok fajtái, adatai

Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok

Menetkészítés eszközei és szerszámjai

A menetfúrás és a menetmetszés

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal  
Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésének kialakítása  
Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal  
Csavarkötés létesítése csavaranyával  
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya)  
Ragasztott kötések jellemzői  
Ragasztóanyagok fajtái  
Ragasztási eljárások  
Ragasztási eljárások gyakorlása  
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés  
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei  
A forrasztás művelete  
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik  
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása  
A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, prézelés szerszámai  
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése  
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai  
Csatlakozók kialakítása  
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

### **3.2.1.3. Villamos mérések**

**10 óra**

Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel  
Árammérés lakatfogóval  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése  
Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel  
Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel

### **3.2.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje meg a műhelyben végzett tevékenységek szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. A biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Műszaki szemléletet. A mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. A tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat.

A tanuló tudjon: A munkavédelmi, tűzvédelmi, érintésvédelmi, elsősegély nyújtási ismeretek betartásával munkát végezni. Mechanikai méréseket végezni. Műszaki dokumentációt olvasni, szabványos villamos és gépész rajzjeleket felismerni. Alkalmazni kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. Mechanikus és villamos kötések készíteni. Mechanikai és villamos mennyiségeket mérni. Jegyzőkönyvet készíteni. A tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat kiválasztani. A rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni. Az anyagokkal takarékosan bánni. Munkakörnyezetükben rendet tartani. Alapvető műszaki számításokat végezni.

**3.3. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra**

**3.3.1. Témakörök**

**3.3.1.1. Munkavédelmi alapismeretek 4 óra**

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalommeghatározásai.

**3.3.1.2. Munkahelyek kialakítása 4 óra**

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelésége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, , helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

**3.3.1.3. Munkavégzés személyi feltételei 2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

#### **3.3.1.4. Munkaeszközök biztonsága**

**2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe.

Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

#### **3.3.1.5. Munkakörnyezeti hatások**

**2 óra**

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében. A munkavállalók részvételének jelentősége

#### **3.3.1.6. Munkavédelmi jogi ismeretek**

**4 óra**

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőtének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

### **3.3.2. A továbbhaladás feltételei Munkahelyi egészség és biztonság tantárgyból**

A tanuló ismerje az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

A tanuló tudja a biztonsági szín- és alakjelek valamint , a munka eszközök biztonságos használatát.

### **3.4. Műszaki rajz tantárgy**

**36 óra**

#### **3.4.1. Témakörök**

##### **3.4.1.1. Vetületi ábrázolás**

**12 óra**

Térbeli alakzatok csoportosítása.

Vetítési módok, merőleges vetítés.

Térelemek.

Térelemek ábrázolása képsíkon.

Ábrázolás két képsíkos rendszerben.

Három képsíkos ábrázolás.

Vetítés a harmadik képsíkra.

A képsíkok egyesítése.

Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben.

Az európai és az amerikai nézetrend.

A kocka vetületi ábrázolása.

A kocka hálójaja.

Pont azonosítása a kocka felszínén.

Kocka síkmetszése.

A hasáb vetületi ábrázolása.

A hasáb hálójaja.

A hasáb síkmetszése.

A gúla vetületi ábrázolása.

A gúla hálójaja.

Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel.

A gúla síkmetszése és palástkiterítése.

Forgástestek vetületei.

A henger vetületi ábrázolása.

A henger hálójaja.

Pont azonosítása a henger palástfelületén.

A henger síkmetszése és palástkiterítése.

A kúp vetületi ábrázolása.

A kúp hálójaja.

Pont azonosítása a kúp palástfelületén.

A kúp síkmetszése és palástkiterítése.

A gömb vetületi ábrázolása.

A gömb síkmetszése.

Axonometrikus ábrázolási módok.  
Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria.  
Síklapú testek axonometrikus ábrázolása.  
Csonkolt síklapú testek vetületei.  
Csonkolt forgástestek vetületei.

### **3.4.1.2. Géprajzi alapismeretek**

**12 óra**

A metszeti ábrázolás elve.  
A metszeti ábrázolás jelölése.  
Metszetek fajtái.  
Egyszerű metszetek.  
Összetett metszetek.  
Szelvények rajzolása.  
A metszeti ábrázolás szabályai.  
Géprajzi egyszerűsítések.  
Áthatások egyszerűsített ábrázolása.  
Részvetületek alkalmazása.  
Félvetület.  
Törésvonallal megszakított ábrázolás.  
Résznézet.  
Helyi nézet.  
Kiemelt részlet.  
Ismétlődő alakzatok ábrázolása.  
Különleges ábrázolási módok  
Síkfelület jelölése átlókkal.  
Csatlakozó alkatrészek jelölése.  
Mozgó alkatrészek szélső helyzete.  
Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből.  
A méretmegadás általános szabályai.  
Különleges méretmegadások és egyszerűsítések.  
A mérethálózat kialakítása.  
Műszaki követelmények szöveges megadása.  
Felületi érdesség jelölése.  
Mérettűrés megadása rajzon.  
Tűrésfokokozatok és tűrésnagyságok.  
Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása.  
Csavarmenetek méretmegadása.  
Csavarkötések ábrázolása.  
Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása.  
Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása.  
Csapágycsavarok ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek ábrázolása.  
Nem oldható kötések ábrázolása.

### 3.4.1.3. Villamosipari szakrajz alapjai

12 óra

A villamos rajzok fajtái.  
 Egyvonalas kapcsolási rajz.  
 Tömbvázlat.  
 Elvi rajz.  
 Általános kapcsolási rajz.  
 Áramútrajz.  
 Méretezési részletrajz.  
 Elrendezési rajz.  
 Bekötési rajz.  
 Szerelési rajz.  
 Nyomtatott áramköri rajz.  
 Állapotdiagram, idődiagram.  
 Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása.  
 Áramforrások rajzjelei.  
 Feszültségrendszerek jelölése.  
 Villamos készülékek rajzjelei.  
 Kondenzátorok rajzjelei.  
 Tekercsek, transzformátorok rajzjelei.  
 Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei.  
 Félvezetők rajzjelei.  
 Különböző mérőműszerek jelölése.  
 Fényforrások.  
 Csatlakozások.  
 Olvadóbiztosítók.  
 Villamos gépek.  
 Generátorok jelölése.  
 Félvezetők rajzjelei.

### 3.4.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki rajz tantárgyból

A tanuló ismerje: A rajzeszközök fajtáit, a műszaki ábrázolás módszereit, a passzív és aktív alkatrészek szabványos jelöléseit, a kábelezési, huzalozási- és bekötési rajzokat, alapvető villamos méretezéseket, rajzelhelyezéseket, mérőhálózatokat.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, villamos kapcsolásokat értelmezni.

## 3.5. Elektrotechnika tantárgy

108 óra

### 3.5.1. Témakörök

#### 3.5.1.1. Villamos áramkörök

24 óra

A villamos áramkör.  
 A villamos áramkör részei.  
 Ideális feszültségforrás.  
 Fogyasztó.  
 Vezeték.

Villamos ellenállás.  
Ohm törvénye.  
Részfeszültségek és feszültségesés.  
Lineáris ellenállások, jelleggörbékük.  
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.  
Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.  
NTK ellenállások.  
PTK ellenállások.  
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).  
Fényfüggő ellenállások (LDR).  
Az ellenállások kialakítása.  
Huzalellenállások.  
Tömörellellállások.  
Rétegelellállások.  
Az ellenállások jelölésmódja.  
Az ellenállások terhelhetősége.  
Villamos munka.  
Villamos teljesítmény.  
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.  
A hatásfok.  
A villamos hálózatok csoportosítása.  
Passzív villamos hálózatok.  
Aktív villamos hálózatok.  
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.  
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.  
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.  
Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
Delta-csillag átalakítás.  
Csillag-delta átalakítás

### **3.5.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**36 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
A feszültségosztás törvénye.  
Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.  
Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.



Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.  
Üresjárás.  
Rövidrezárás.  
Terhelési állapot.  
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.  
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.  
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.  
Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.  
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.  
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.  
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.  
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.  
A kiegyenlítő áram meghatározása.  
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **3.5.1.3. A villamos áram hatásai**

**12 óra**

A villamos áram hatásai.  
A villamos áram hőhatása.  
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.  
A villamos munka. Jele, mértékegysége.  
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.  
Testek melegedése.  
A hő terjedése.  
A hőhatás jellemző alkalmazásai.  
Fűtés és melegítés.  
Izzólámpa.  
Olvadóbiztosító.  
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.  
A villamos áram fényhatása.  
Izzólámpa.  
Fénycső.  
A villamos áram vegyi hatása.  
Folyadékok vezetése.  
Faraday törvénye.  
Az elektrolízis jellemző felhasználása.  
Rézgyártás.  
Alumíniumgyártás.  
Eloxálás.  
Galvanizálás.  
Galvánelemek.  
A galvánelem működési elve.  
Szárzelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.  
Az akkumulátorok működési elve.  
Savas akkumulátorok.  
Zselés akkumulátorok.  
Lúgos akkumulátorok.  
Akkumulátorok jellemzői.  
Tüzelőanyag-cellák.  
Korrózió.  
A villamos áram mágneses hatás.  
Elektromágnes.  
Elektromágneses kapcsolókészülékek.  
Villamos gépek.  
A villamos áram élettani hatása.  
Az áram káros hatása az emberi szervezetre.  
Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

#### **3.5.1.4. Aktív hálózatok. Villamos tér**

**18 óra**

Generátorok helyettesítő képei.  
Thevenin-helyettesítő kép.  
Thevenin-tétele.  
Norton-helyettesítő kép.  
Norton- tétele.  
Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.  
Generátorok teljesítménye.  
Veszteségi teljesítmény.  
A fogyasztóra jutó teljesítmény.  
A generátorok hatásfoka.  
A szuperpozíció tétele.  
Villamos tér.  
A villamos tér jelenségei.  
Villamos térerősség.  
Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.  
Villamos tér és villamos eltolás.  
Villamos feszültség és villamos potenciál.  
A villamos tér szemléltetése.  
Erővonalak és ekvipotenciális felületek.  
A pontszerű töltés villamos erőtere.  
Két töltés villamos erőtere.  
Homogén villamos tér és kapacitás.  
Jelenségek a villamos térben.  
Töltött vezető test.  
Csúcshatás.  
Nagyfeszültségű átütések.  
Villamos megosztás.  
Villamos árnyékolás.  
Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.  
Anyagok viselkedése a villamos térben.  
Kondenzátorok.  
A kondenzátor energiája.  
Kondenzátorok kapcsolása.  
Kondenzátorok feltöltése és kisütése.  
Az időállandó.  
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.  
Állandó kapacitású kondenzátorok.  
Változtatható kapacitású kondenzátorok.

### **3.5.1.5. Mágneses tér, Elektromágneses indukció**

**18 óra**

#### **Mágneses tér**

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.  
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.  
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.  
A mágneses teret jellemző mennyiségek.  
Gerjesztés és mágneses térerősség.  
Mágneses indukció.  
Mágneses fluxus.  
Erőhatások mágneses térben.  
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.  
Anyagok viselkedése mágneses térben.  
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.  
Mágnesezés, mágnesezési görbe.  
Mágneses permeabilitás.  
Kemény- és lágy mágneses anyagok.  
Mágneses kör.  
A mágneses Ohm-törvény.  
Mágneses körök számítása.

#### **Elektromágneses indukció.**

Indukciótörvény.  
Lenz törvénye.  
Nyugalmi és mozgási indukció.  
Kölcsönös indukció.  
Önindukció, induktivitás.  
Tekercs és induktivitás.  
A mágneses tér energiája.  
Induktivitások összekapcsolása.  
Az induktivitások soros kapcsolása.  
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben.  
A bekapcsolás folyamata.  
A kikapcsolás folyamata.  
Az időállandó.  
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.

Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.  
 Generátorelv, villamos gépek.  
 Elektromechanikus átalakítók.  
 Elektrodinamikus átalakítók.  
 Elektromágneses átalakítók.  
 Elektromágnes  
 Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.  
 Örvényáramok.

### **3.5.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: a passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait; Villamos anyagismeret alapfogalmait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **3.6. Elektrotechnika gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **3.6.1. Témakörök**

#### **3.6.1.1. Forrasztási gyakorlat**

**36 óra**

Forrasztott kötés típusai.  
 Keményforrasztás.  
 Lágyforrasztás.  
 Lágyforrasztás kivitelezése.  
 A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.  
 A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  
 A forrasztás művelete.  
 Forrasztási gyakorlat.  
 Vezetékek, kábelek, huzalozás.  
 Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.  
 Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.  
 A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai.  
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.  
 Elektromechanikus csatlakozók.  
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.  
 Csatlakozók kialakítása.  
 Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.  
 Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.  
 Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.  
 A fóliamintázat kialakítása.  
 A szitanyomás technológiája.  
 Eszközök, segédanyagok.  
 Nyomtatott áramkörök maratása.  
 Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészváltás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.

Alkatrészek jelölése.

### **3.6.1.2. Villamos mérőműszerek**

**36 óra**

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.

Analóg műszerek.

Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei.

Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.

Elektromechanikus műszerek hibaforrásai.

Elektromechanikus műszerek jellemzői.

Méréshatár.

Érzékenység.

Műszerállandó.

Pontosság.

Fogyasztás.

Állandó mágnesű műszerek.

Állandó mágnesű ampermérők.

Állandó mágnesű voltmérők.

Deprez-műszerek alkalmazása.

Galvanométerek.

Egyenirányítós műszerek.

Elektrodinamikus műszerek.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.

Hányadosmérők.

A kereszttekercses műszer alkalmazása.

Indukciós műszerek

Indukciós műszerek alkalmazása.

Regisztráló műszerek.

Digitális műszerek.

Digitális műszerek felépítése.

Digitális frekvencia- és időmérők.

Digitális egyenfeszültség-mérők.

Digitális multiméterek.

Digitális műszerek jellemzői.

Megjeleníthető számjegyek száma.

Mérési tartományok.

Felbontás.

Pontosság.

Bemeneti impedancia.

### 3.6.1.3. Egyenáramú mérések

36 óra

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés.

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesek összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.

Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata.

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata.

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása.

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása.

Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata.

Nem lineáris ellenállások vizsgálata.

Feszültségosztók vizsgálata.

Potenciométerek vizsgálata.

Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése.

Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.

Feszültségmérő hitelesítése.

Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.

Ampermérő hitelesítése.

### 3.6.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, szerelési rajzokat, tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, a villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, felszerelni/összeszerelni a mérőkorok készülékeit és ezt ellenőrizni, berendezést\_feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

## 10. évfolyam

**3.7. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy** **36 óra**

### 3.7.1. Témakörök

**3.7.1.1. Informatikai alapismeretek** **12 óra**

Informatikai alapfogalmak

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése

Központi egység és perifériák

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak

Hardver alapismeretek

Az alapkonfiguráció kialakítása

Input és output egységek

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compactflash stb.)

Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon

Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik

Rendszeres biztonsági mentések fontossága

Adatmentés

Jelszavas állományvédelem, attribútumok

Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem

Egyszerű programok telepítése

Szerzői jog: creativecommons

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete

**3.7.1.2. Irodai alkalmazások** **12 óra**

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során

Megjelenítésre vonatkozó beállítások

Formázási műveletek

Helyesírás ellenőrzése

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata

Táblázatok használata

Nyomtatás

Objektumok beszúrása a dokumentumba

A prezentáció készítésének menete

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés

Képek, objektumok illesztése, méretezése

Vetítési beállítások, animáció, slideshow

Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok

Lapok átnevezése, másolása, törlése

Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása

Számformátumok, cellaformázási lehetőségek

A cellatartalom módosítása

Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások

Egyszerű függvények használata

Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme

Függvények használata, másolása

A diagram fogalma, részei, típusai, formázások  
 Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés

### **3.7.1.3. Számítógépes hálózatok használata**

**12 óra**

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás  
 Megosztott állományok, hálózati helyek elérése  
 Biztonságos jelszó  
 Hálózati nyomtatás lehetőségei  
 Az internet felépítése, szolgáltatásai  
 Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták)  
 Távoli elérés használata  
 Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése  
 A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk  
 Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők  
 Egy levelezőprogram működése, beállításai  
 Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása, óriáslevelek  
 Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp  
 Online fordítók használata

### **3.7.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki informatika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a számítógép felépítését, alkalmazási lehetőségeit és az egyes perifériákat; A szabványok felépítését és rendszerét; A villamos gépek biztonságtechnikáját.

A tanuló tudjon: irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használni; Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezelni; Adatmentest végezni, informatikai biztonsági eszközöket használni; LAN és WAN hálózatokat használni; Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget értelmezni.

## **3.8. Elektrotechnika**

**72 óra**

### **3.8.1. Témakör**

#### **3.8.1.1. Váltakozó áramú hálózatok**

**72 óra**

Szinuszos mennyiségek jellemzői.  
 A váltakozó feszültség és áram fogalma.  
 Váltakozó mennyiségek ábrázolása.  
 Váltakozó mennyiségek jellemzői.  
 Váltakozó mennyiségek középértékei.  
 Váltakozó mennyiségek összegzése.  
 Egyszerű váltakozó áramú körök.  
 Ellenállás a váltakozó áramú körben.  
 Induktivitás a váltakozó áramú körben.  
 Impedancia és admittancia.  
 Kondenzátor a váltakozó áramú körben.  
 Összetett váltakozó áramú körök.  
 Soros RL-kapcsolás.  
 Párhuzamos RL-kapcsolás.  
 Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.



Soros RC-kapcsolás.  
Párhuzamos RC-kapcsolás.  
Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.  
Soros RLC-kapcsolás.  
Rezonanciafrekvencia.  
Feszültségrezonancia.  
A soros rezgőkör.  
Párhuzamos RLC-kapcsolás.  
Áramrezonancia.  
A párhuzamos rezgőkör.  
Frekvencia kiválasztás.  
Frekvencia szűrés.  
A rezgőkör szabad rezgései.  
Csillapodó rezgés.  
Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)  
Teljesítmények a váltakozó áramú körben.  
Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.  
Teljesítménytényező.  
Fázisjavítás.  
Többfázisú hálózatok.  
A háromfázisú rendszer.  
Háromszögkapcsolás.  
Csillagkapcsolás.  
A háromfázisú rendszer teljesítménye.  
Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.  
Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.  
Aszimmetrikus terhelés.  
Forgó mágneses tér.  
A villamos energia szállítása és elosztása.  
A villamos gépek elméletének alapjai.  
A transzformátor felépítése, működése.  
Villamos forgógépek.  
Szinkrongépek.  
Aszinkrongépek.  
Egyenáramú gépek.

### **3.8.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: a passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait  
A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

**3.9. Elektrotechnika gyakorlat 72 óra****3.9.1. Témakör****3.9.1.1. Váltakozó áramú mérések 72 óra**

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése.

Induktivitás mérése.

Kondenzátor kapacitásának mérése.

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével.

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata.

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.

Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben.

Fogyasztásmérés alapjai.

**3.9.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltárási eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus merőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkorok készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

**3.10. Elektronika 108 óra****3.10.1. Témakörök****3.10.1.1. Villamos áramköri alapismeretek 18 óra**

Aktív áramköri elemek.

Passzív áramköri elemek.

Lineáris áramköri elemek.

Nemlineáris áramköri elemek.

Aktív áramkör.

Passzív áramkör.  
Lineáris áramkör.  
Nemlineáris áramkör.  
Kétpólusok.  
Aktív kétpólus.  
Ideális feszültséggenerátorok.  
Valóságos feszültséggenerátorok.  
Üresjárású feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Ideális áramgenerátorok.  
Valóságos áramgenerátorok.  
Üresjárású feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.  
Passzív kétpólusok.  
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.  
Helyettesítő képe.  
Aktív kétpólusok helyettesítő képe.  
Thevenin tétel.  
Norton tétel.  
A témakör részletes kifejtése

### **3.10.1.2. Négy-pólusok**

**18 óra**

Definíció, rajzjel.  
Aktív négy-pólusok.  
Passzív négy-pólusok.  
Lineáris négy-pólusok.  
Nemlineáris négy-pólusok.  
Szimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Négy-pólusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittanciarövidrezárt bemenetnél.  
Átviteli admittanciarövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.

Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárási bemeneti vezetőképesség.  
Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültségerősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négypólusok feszültségátvitele.  
A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

### **3.10.1.3. Félvezetők**

**36 óra**

Félvezető diódák.  
A PN átmenet felépítése és működése.  
A határréteg kialakulása.  
A félvezető dióda felépítése és működése.  
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.  
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.  
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.  
A félvezető diódák típusai.  
Egyenirányító diódák.  
Zener-diódák.  
Túsdiodák.  
Kapacitásdiódák.  
Alagútdiódák.  
Schottky diódák.  
Tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok felépítése.  
A bipoláris tranzisztor működése.  
A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.  
A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.  
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.  
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.  
A bipoláris tranzisztor határértékei.  
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.  
Unipoláris tranzisztorok.  
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
MOSFET-ek.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai.  
Erősáramú félvezető eszközök.

Négyrétegű diódák.  
Tirisztorok.  
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.  
Tirisztortetródák.  
Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC).  
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).  
Egyátmenetűtranzisztor (UJT).  
Optoelektronikai alkatrészek.  
Fotoellenállás.  
Fotodióda.  
Fotoelemek.  
Fototranzisztorok.  
Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **3.10.1.4. Erősítők**

**36 óra**

Alapfogalmak.  
Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Erősítő áramkörök.  
Erősítők jellemzői.  
Erősítő alkapcsolások bipoláris tranzisztorral.  
Emitterkapcsolású erősítőfokozat.  
Kollektorkapcsolású erősítőfokozat.  
Báziskapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Erősítő alkapcsolások unipoláris tranzisztorral.  
Source-kapcsolású erősítőfokozat.  
Drain-kapcsolású erősítőfokozat.  
Gate-kapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Zajviszonyok az erősítőkből.  
Az erősítőkből keletkező zajok forrása.  
Az erősítőkből keletkező zajok típusai.  
Az erősítő zajtényezője.  
Torzítások az erősítőkből.  
Lineáris torzítások.  
Nemlineáris torzítások.  
Visszacsatolás.  
Visszacsatolás elve.  
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.  
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

### 3.10.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból

A tanuló ismerje: a passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Teljesítményelektronikai áramköröket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## 3.11. Elektronika gyakorlat

144 óra

### 3.11.1. Témakörök

#### 3.11.1.1. Váltakozóáramú alapmérések

36 óra

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Meddőteljesítmény mérése.

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Mérések oscilloszkóppal.

Amplitúdó mérése.

Periódus idő mérése.

Tárolós oscilloszkópok.

Mérési gyakorlatok tárolós oscilloszkóppal.

Adatrögzítés és feldolgozás.

Mérések virtuális műszerekkel.

Frekvenciamérési módszerek.

Fázisszög mérési módszerek.

RC feszültségosztó vizsgálata.

Wien-osztó vizsgálat

#### 3.11.1.2. Elektronikai eszközök mérése

36 óra

Félvezető diódák vizsgálata.

Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.

Zener–dióda jelleggörbéjének felvétele.

Négypólusok jellemzőinek meghatározása.

Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése.

Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele.

Bemeneti jelleggörbe meghatározása.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Unipoláris tranzisztor jelleggörbéinek felvétele.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.

Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Dinamikus jellemzők meghatározása.

Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.

Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Alagútdióda vizsgálata.

Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata

### **3.11.1.3. Áramkörök építése, vizsgálata**

**36 óra**

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészváltás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.

A javított áramkör beüzemelése.

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.

A javítási művelet dokumentálása.

#### **3.11.1.4. Erősítők építése és mérése**

**36 óra**

Mérési elvek.

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.

Stabilitás.

Váltakozó áramú jellemzők.

Feszültségerősítés.

Áramerősítés.

Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.

Az erősítés frekvenciamenete.

Alsó és felső határfrekvencia.

Fázismenet.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Az erősítő érzékenysége.

Kivezérelhetőség.

Torzítás.

Zajtényező.

Az alapkapcsolások vizsgálata.

Erősítőosztályok vizsgálata.

Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Közös emitteres alapkapcsolás mérése.

Közös kollektoros alapkapcsolás mérése.

Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

#### **3.11.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítése, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosiasat, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus merőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Merési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkörök készülékeit es ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.



### **3.12. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

#### **3.12.1. A szakmai gyakorlat szakmai tartalma:**

##### **3.12.1.1. Mechanikai műveletek**

**40 óra**

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.  
 Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.  
 Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.)  
 Lemez leszábása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.  
 Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.  
 Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.  
 Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.  
 Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása.  
 Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.  
 Illesztési felületek kialakítása kézi és kigépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.  
 Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.  
 Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.  
 Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.  
 Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve.  
 Vezetékek kábelek leszábása, vezetékvég csupaszítása.  
 Érvéghüvelyezés.

##### **3.12.1.2. Mérési műveletek**

**70 óra**

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.  
 Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása.  
 Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.  
 Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.  
 Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.  
 Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül érvágó lágában.  
 Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.  
 Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.  
 Áram- és feszültségmérés multiméterrel.  
 Árammérés lakatfogóval.  
 Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.  
 Vezeték, kötések ellenállásának mérése.  
 Villamos és mechanikai kötések létesítése:  
 Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.  
 Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegecsel (popszegecsel).  
 Menetes alkatrészek ábrázolása.  
 Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez

szükséges szerszámok.

Menetkészítés eszközei és szerszámai. A menetfúrás és a menetmetszés.

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.

Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.

Csavarkötés létesítése csavaranyával.

Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).

Ragasztási eljárások.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, prézelés szerszámai.

Huzalozási gyakorlatok

Csatlakozók kialakítása.

Forrasztott kötés típusai.

Keményforrasztás.

Lágyforrasztás.

Forrasztási gyakorlat.

### **3.12.1.3. Egyenáramú mérések**

**30 óra**

Deprez-műszerek alkalmazása.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.

A kereszttekerceses műszer alkalmazása.

Indukciós műszerek alkalmazása.

Digitális műszerek.

Digitális multiméterek.

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés

Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Feszültségosztók vizsgálata.

### **3.12.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

Az összefüggő szakmai gyakorlat letöltése, a rábízott feladatok elvégzése.

## 11. évfolyam

### 3.13. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 36 óra

#### 3.13.1. Témakörök

##### 3.13.1.1. PLC felépítése, működése 16 óra

Relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei

PLC története, fejlődés szakaszai

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat

A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása)

Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük

PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat

Mikroprocesszor alapú PLC hardverfelépítése

Kompakt- és moduláris PLC-k

A programozható vezérlők alapfeladatai

A programozható vezérlő működésének jellemzői

A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok)

A felhasználói programok végrehajtásának módjai

PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

##### 3.13.1.2. PLC programozás alapjai 10 óra

Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk

A programszervezési egységek felépítése, szerepe

PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása

A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben)

A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE)

Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven

Adatkezelés, adatok címezése, adatok összehasonlítása

Időzítők, késleltetések programozása

Késleltetések tipikus alkalmazásai

Számlálók programozása

Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai

Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása

**3.13.1.3. PLC kiválasztása****10 óra**

A PLC-k típusai, alkalmazásuk szempontjai (technikai jellemzők, gazdaságossági szempontok, termék minőségi, mennyiségi jellemzőinek figyelembevétele, balesetvédelmi szempontok)

A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver)

A CPU utasításkészlet (Boole-műveletek, adtműveletek: olvasás, írás, analóg értékek kezelése, aritmetikai műveletek, adatkonverzió, adatbázis-kezelő műveletek, lebegőpontos matematikai műveletek, szubrutinhívási lehetőség, program-megszakítási lehetőség, soros kommunikációkezelés; taszkkezelési lehetőség, PID algoritmushívások lehetősége, hálózatkezelő utasítások

PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása

A program méretének becslési algoritmusa

I/O követelményei (I/O száma, optikai leválasztása, zavarvédeltsége, távoli és/vagy hálózati I/O kezelés szükségessége; speciális egységek igénye, I/O egységek tápfeszültség-ellátása, feszültség- és áramszintje)

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok

Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok)

Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok)

Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál)

**3.13.2. A továbbhaladás feltételei PLC ismeretek tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC felépítését az egységek működési elvét, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)

A tanuló tudjon: PLC-t illeszteni az adott technológiához, egyszerűbb PLC programot készíteni

**3.14. PLC programozási gyakorlat tantárgy****162 óra****3.14.1. Témakörök****3.14.1.1. PLC és számítógép-hálózat kapcsolata****20 óra**

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése

A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése)

A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel

PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük ellenőrzése

A PC-PLC kommunikáció kialakítása

RS típusú kommunikációs szabványok (RS 232C szabvány szerinti adatátvitel, RS-422/485 szabvány szerinti adatátvitel)

Jelalakok, átviteli jellemzők, számítási feladatok

RS típusú kommunikáció megvalósítása, jellemzők mérése

Hálózati kommunikáció, Ethernet hálózat

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

**3.14.1.2. PLC kiválasztása****4 óra**

PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról

PLC műszaki paraméterek értelmezése

### 3.14.1.3. PLC programozás alapjai

138 óra

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások)

Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése

A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk

Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven

Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás

### 3.14.2. A továbbhaladás feltételei PLC programozás gyakorlat tantárgyból:

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)\_PLC I/O felületének huzalozását a vezérlésbe, program futtatását, tesztelését, hibakeresést.\_A különböző tip. PLC-k kezelő szoftvereit, PLC-PC közötti kapcsolat létrehozását,

A tanuló tudjon:

Leírás alapján tetszőleges PLC típusal vezérlést megtervezni, összeállítani, működtetni, a hibákat felfedezni es javítani

## 3.15. Elektronika

36 óra

### 3.15.1. Témakörök

#### 3.15.1.1. Műveleti erősítők

18 óra

Egyenáramú erősítők

Differenciálerősítők.

Fázisösszegző áramkör.

Darlington-kapcsolás.

Tranzisztoros áramgenerátorok.

Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.

Integrált műveleti erősítők.

Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.

Az ideális műveleti erősítő.

A valóságos műveleti erősítő.

Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.

Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.

Nem invertáló alapkapsolás.

Erősítőjellemezők:

Visszacsatoló hálózat átvitele.

Visszacsatolt erősítés.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Invertáló alapkapsolás.

Erősítőjellemezők.

Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.  
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítés kapcsolás.  
Differenciáló műveleti erősítés kapcsolása.

### **3.15.1.2. Impulzustechnika**

**18 óra**

Impulzus jellemzők.  
Felfutási idő.  
Lefutási Idő.  
Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök.  
Lineáris jelformáló áramkörök.  
Differenciáló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Integráló áramkör.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Nemlineáris jelformáló áramkörök.  
Félvezető dióda kapcsolóüzemben.  
Sorsos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Párhuzamos diódás vágókapcsolás.  
Felépítés.

Működés.  
Jelalak.  
Kettős vágókapcsolás.  
Felépítés.  
Működés.  
Jelalak.  
Multivibrátorok.  
Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
Astabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Monostabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Bistabil multivibrátor.  
Felépítés.  
Működés.  
Munkaponti adatok.  
Impulzus fel- és lefutási idő.  
Impulzus kitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.  
Jelalak.  
Schmitt-trigger.

### **3.15.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Teljesítményelektronikai áramköröket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon:

Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

**3.16. Elektronika gyakorlat****54 óra****3.16.1. Témakörök****3.16.1.1. Erősítők építése és mérése****18 óra**

Műveleti erősítős kapcsolások vizsgálata.

Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése.

Műveleti erősítős invertáló alkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítős követő alkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.

Műveleti erősítők alkalmazásai.

Aktív szűrők vizsgálata.

Műveleti erősítős összegző áramkör vizsgálata.

Műveleti erősítős komparátorok vizsgálata.

Egyenirányító megépítése és vizsgálata.

Erősítő alkapcsolás építése, bemérése és javítása.

Munkaponti jellemzők ellenőrzése.

Erősítőjellelmezők beállítása és mérése.

Lehetséges hibák felismerése és javítása.

**3.16.1.2. Impulzustechnikai mérések****36 óra**

Impulzus jellemzők mérése.

Felfutási idő.

Lefutási Idő.

Túllövés.

Tetőzés.

Impulzus idő.

Periódus idő.

Impulzus ismétlődési frekvencia.

Kitöltési tényező.

Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.

Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Differenciáló áramkör mérése.

Integráló áramkör mérése.

Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Kettős vágókapcsolás mérése.

Jelalak.

Vágási szint meghatározás.

Multivibrátorok vizsgálata.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.



Astabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger vizsgálata

### **3.16.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltárási eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

### **3.17. Irányítástechnika**

**36 óra**

#### **3.17.1. Témakörök**

##### **3.17.1.1. Irányítástechnikai alapismeretek**

**36 óra**

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés).

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).

Rendelkezés.

Beavatkozás.

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányító berendezés.

irányított berendezés.

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem.

a szerv.

a jelvivő vezeték.

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi.

önműködő.

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat.

működési vázlat.

hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák. Jellemzők, előnyök, hátrányok:

villamos.

pneumatikus.

hidraulikus.

vegyes.

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók.

Huzalos mérő-átalakítók.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások.

Fényérzékelő ellenállások.

Kapacitív átalakítók.

Induktív átalakítók.

Villamos irányított berendezések, villamos gépek.

Aszinkrongépek.

Szinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

Törpemotorok.

### **3.17.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az irányítástechnikai jelöléseket, ábrázolási módokat. A vezérlések és szabályozások működését, Az egyszerű szabályozási köröket. A villamos érzékelők felépítését, működési jellemzőit. A villamos távadók felépítését, működését és jellemzőit. A jelátalakítók felépítését, működését és jellemzőit. A villamos kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit, az irányítás részműveleteit. Az irányítási rendszerrészeit, fajtáit. Az irányításban használt segédenergiákat. A passzív mérő-átalakítókat, Villamos irányított berendezéseket, A vezérlési vonal részeit, jeleit, szerveit, Vezérlések fajtáit, Alapvető villamos vezérléseket, A szabályozási kör jeleit, jellemzőit, szerveit, A tagok típusait, jellemzőit, vizsgálójeleket, Az egyszerű és összetett szabályzók jellemzőit, átviteli függvényeit, kiválasztási szempontjait.

A tanuló tudjon: vezérlési ill. szabályozási példákban ismerje fel az egyes szerveket, jeleket. Eredő átviteli tényezőt meghatározni.

## **3.18. Irányítástechnikai gyakorlatok**

**36 óra**

### **3.18.1. Témakörök**

#### **3.18.1.1. Villamos irányítások építőelemei és készülékei**

**36 óra**

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.

Fényérzékelő ellenállások mérése.

Kapacitív átalakítók mérése.

Induktív átalakítók mérése.

Villamos készülékek felépítése, bekötése.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Mechanikus végállás érzékelők.

Mágneskapcsoló.

Relé.

Villamos készülékek jellemzőinek mérése.

Villamos érintkezők.

Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.

Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata.

Elektromechanikus relék felépítése.

Elektromechanikus relék vizsgálata.

Relé meghúzása.

Relé elengedés.

Időrelék felépítése.  
 Időrelék vizsgálata.  
 Késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.  
 Késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.  
 Késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.  
 Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.  
 Logikai feltételek realizálása relék segítségével.  
 Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása reléekkel.

### **3.18.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az irányítástechnikai jelöléseket, ábrázolási módokat, A vezérlések és szabályozások működését, Az egyszerű szabályozási köröket, A villamos érzékelők felépítését, működési jellemzőit, A villamos távadók felépítését, működését és jellemzőit, A jel átalakítók felépítését, működését és jellemzőit, A villamos kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit, Passzív mérő-átalakítókat, Kapcsolókészülékeket, Érintkezőket, reléket, időreléket, Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolását, Villamos alapjelképzőket, különbségképzőt, jelerősítőt, Átviteli tagokat, Állásos és folytonos szabályzók működését.

A tanuló tudjon: elektromechanikus vezérléseket megvalósítani, működésüket ellenőrizni, Felszerelni/összeszerelni a vezérlés és szabályozáskészülékeit, Motorvezérléseket (motorvédő, indító, irányváltó, fordulatszám-szabályzó) megvalósítani, telepíteni, beüzemelni, Alkalmazni a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat, Ellenőrizni az átalakítók működését. a működéshez szükséges megfelelő elemet kiválasztani, beüzemelni, Vezérlést tervezni, megépíteni, működtetni, Az irányítási szerveket beállítani, Szabályzókat kiválasztani, beállítani

## **3.19. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

### **3.19.1. Témakörök:**

#### **3.19.1.1. Váltakozóáramú mérések**

**140 óra**

Induktivitás mérése.  
 Kondenzátor kapacitásának mérése.  
 Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.  
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.  
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.  
 Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.  
 Oszilloszkóp kezelési gyakorlat.  
 Félvezető diódák vizsgálata.  
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik.  
     Zener-diódás elemi stabilizátor.  
     Alagútdióda vizsgálata.  
     Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.  
     Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.  
Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.  
Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.  
Tirisztor jellemzőinek mérése.  
Triak jellemzőinek mérése.  
Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.  
Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.  
Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.  
Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.  
Eszközök, segédanyagok.  
Nyomatott áramkörök készítése és beültetése  
Forrasztandó felületek előkészítése.  
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.  
Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.  
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.  
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.  
Alkatrészválasztás szempontjai.  
Készre szerelt nyomatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).  
Készre szerelt nyomatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).  
Az áramkör funkcionális vizsgálata.  
Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.  
Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.  
A mérési eredmények kiértékelése.  
Hibakeresés.  
A javítási művelet dokumentálása.

### **3.19.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

Az összefüggő szakmai gyakorlat letöltése, a rábízott feladatok elvégzése.

## **3.20. Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra**

### **3.20.1. Témakörök**

#### **3.20.1.1. Villamos áramkörök**

**10 óra**

A villamos áramkör.  
A villamos áramkör részei.  
Ideális feszültségforrás.  
Fogyasztó.  
Vezeték.  
Villamos ellenállás.  
Ohm törvénye.  
Részfeszültségek és feszültségesés.  
Lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.  
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.

Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.  
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.  
    NTK ellenállások.  
    PTK ellenállások.  
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).  
Fényfüggő ellenállások (LDR).  
Az ellenállások kialakítása.  
    Huzalellenállások.  
    Tömörellellállások.  
    Rétegellellállások.  
Az ellenállások jelölésmódja.  
Az ellenállások terhelhetősége.  
Villamos munka.  
Villamos teljesítmény.  
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.  
A hatásfok.  
A villamos hálózatok csoportosítása.  
    Passzív villamos hálózatok.  
    Aktív villamos hálózatok.  
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.  
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.  
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.  
    Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
    Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
    Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
    Delta-csillag átalakítás.  
    Csillag-delta átalakítás

### **3.20.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**14 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
A feszültségosztás törvénye.  
Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.  
Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.  
Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.

Üresjárás.

Rövidrezárás.

Terhelési állapot.

Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.

A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.

Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.

Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.

Feszültséggenerátorok kapcsolásai.

Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.

Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.

Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.

A kiegyenlítő áram meghatározása.

Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **3.20.1.3. A villamos áram hatásai**

**4 óra**

A villamos áram hatásai.

A villamos áram hőhatása.

Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.

A villamos munka. Jele, mértékegysége.

Fajlagos hőkapacitás, fajhő.

Testek melegedése.

A hő terjedése.

A hőhatás jellemző alkalmazásai.

Fűtés és melegítés.

Izzólámpa.

Olvadóbiztosító.

A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.

A villamos áram fényhatása.

Izzólámpa.

Fénycső.

A villamos áram vegyi hatása.

Folyadékok vezetése.

Faraday törvénye.

Az elektrolízis jellemző felhasználása.

Rézgyártás.

Alumíniumgyártás.

Eloxálás.

Galvanizálás.

Galvánelemek.

A galvánelem működési elve.

Szárzelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.

Az akkumulátorok működési elve.

Savas akkumulátorok.

Zselés akkumulátorok.

Lúgos akkumulátorok.

Akkumulátorok jellemzői.

Tüzelőanyag-cellák.

Korrózió.

A villamos áram mágneses hatás.

Elektromágnes.

Elektromágneses kapcsolókészülékek.

Villamos gépek.

A villamos áram élettani hatása.

Az áram káros hatása az emberi szervezetre.

Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

### **3.20.1.4. Aktív hálózatok. Villamos tér**

**10 óra**

Generátorok helyettesítő képei.

Thevenin-helyettesítő kép.

Thevenin-tétele.

Norton-helyettesítő kép.

Norton- tétele.

Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.

Generátorok teljesítménye.

Veszteségi teljesítmény.

A fogyasztóra jutó teljesítmény.

A generátorok hatásfoka.

A szuperpozíció tétele.

Villamos tér.

A villamos tér jelenségei.

Villamos térerősség.

Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.

Villamos tér és villamos eltolás.

Villamos feszültség és villamos potenciál.

A villamos tér szemléltetése.

Erővonalak és ekvipotenciális felületek.

A pontszerű töltés villamos erőtere.

Két töltés villamos erőtere.

Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcshatás.

Nagyfeszültségű átütések.

Villamos megosztás.

Villamos árnyékolás.

Villamos kisülés.

Légekori villamos jelenségek.

Anyagok viselkedése a villamos térben.

Kondenzátorok.

A kondenzátor energiája.

Kondenzátorok kapcsolása.



Kondenzátorok feltöltése és kisütése.

Az időállandó.

Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.

Állandó kapacitású kondenzátorok.

Változtatható kapacitású kondenzátorok

### **3.20.1.5. Mágneses tér. Elektromágneses indukció**

**10 óra**

Mágneses tér.

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.

A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.

A mágneses teret jellemző mennyiségek.

Gerjesztés és mágneses térerősség.

Mágneses indukció.

Mágneses fluxus.

Erőhatások mágneses térben.

Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.

Anyagok viselkedése mágneses térben.

Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.

Mágnesezés, mágnesezési görbe.

Mágneses permeabilitás.

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses kör.

A mágneses Ohm-törvény.

Mágneses körök számítása.

Elektromágneses indukció.

Indukciótörvény.

Lenz törvénye.

Nyugalmi és mozgási indukció.

Kölcsönös indukció.

Önindukció, induktivitás.

Tekercs és induktivitás.

A mágneses tér energiája.

Induktivitások összekapcsolása.

Az induktivitások soros kapcsolása.

Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.

Az induktivitás viselkedése az áramkörben.

A bekapcsolás folyamata.

A kikapcsolás folyamata.

Az időállandó.

Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.

Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.

Generátorelv, villamos gépek.

Elektromechanikus átalakítók.

Elektrodinamikus átalakítók.

Elektromágneses átalakítók.

Elektromágnes

Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.

Örvényáramok.

### **3.20.1.6. Váltakozó áramú hálózatok**

**24 óra**

Szinuszos mennyiségek jellemzői.

A váltakozó feszültség és áram fogalma.

Váltakozó mennyiségek ábrázolása.

Váltakozó mennyiségek jellemzői.

Váltakozó mennyiségek közéértékei.

Váltakozó mennyiségek összegzése.

Egyszerű váltakozó áramú körök.

Ellenállás a váltakozó áramú körben.

Induktivitás a váltakozó áramú körben.

Impedancia és admittancia.

Kondenzátor a váltakozó áramú körben.

Összetett váltakozó áramú körök.

Soros RL-kapcsolás.

Párhuzamos RL-kapcsolás.

Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.

Soros RC-kapcsolás.

Párhuzamos RC-kapcsolás.

Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.

Soros RLC-kapcsolás.

Rezonanciafrekvencia.

Feszültségrezonancia.

A soros rezgőkör.

Párhuzamos RLC-kapcsolás.

Áramrezonancia.

A párhuzamos rezgőkör.

Frekvencia kiválasztás.

Frekvencia szűrés.

A rezgőkör szabad rezgései.

Csillapodó rezgés.

Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)

Teljesítmények a váltakozó áramú körben.

Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.

Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.

Teljesítménytényező.

Fázisjavítás.

Többfázisú hálózatok.

A háromfázisú rendszer.

Háromszögkapcsolás.

Csillagkapcsolás.

A háromfázisú rendszer teljesítménye.

Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.

Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.

Aszimmetrikus terhelés.

Forgó mágneses tér.

A villamos energia szállítása és elosztása.

A villamos gépek elméletének alapjai.

A transzformátor felépítése, működése.

Villamos forgógépek.

Szinkrongépek.

Aszinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

### **3.20.2. A továbbhaladás feltételei Villamosipar és elektronika tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán elektrotechnika témakörben felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani az elektrotechnika feladatokat.

## 12. évfolyam

### 3.21. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 31 óra

#### 3.21.1. Témakörök:

##### 3.21.1.1. PLC programozás 15 óra

Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven  
 Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven  
 Tárolók, programozásuk, tipikus alkalmazásuk  
 Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai  
 Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven  
 Struktúrált szöveg programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

##### 3.21.1.2. Korszerű hibadiagnosztika 10 óra

Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága  
 Folyamat működésképeségi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA)  
 Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok  
 Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú)  
 Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés  
 Veszélyelemzés, veszélyazonosítás  
 PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata  
 A bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés)  
 A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés)  
 A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai  
 Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken  
 Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés  
 Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között  
 Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog)  
 A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás  
 A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök

##### 3.21.1.3. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 6 óra

Hatékony, rendszerezett automatizálás  
 Teljesen integrált automatizálás tartalma, új termelékenységi szabványok tartós versenyelőnyök  
 Maximális mérnöki hatékonyság a berendezés életciklusának valamennyi fázisában  
 Adatok kezelésének bevált szabványai, adatbiztonság, harmonizált skálázható biztonsági rendszer  
 Leállások minimalizálása  
 Személyi és vagyonvédelem

Biztonsáértékelő eszközök  
 Alapvető biztonsági követelmények az iparban  
 Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok  
 Intelligens és megosztott eszközök  
 Biztonságos Integrált Automatika architektúrák

### **3.21.2. A továbbhaladás feltételei PLC ismeretek tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf), ismerje a PLC-ben használható funkciókat

A tanuló tudjon:

PLC programot készíteni

## **3.22. PLC programozási gyakorlat tantárgy 62 óra**

### **3.22.1. Témakörök:**

#### **3.22.1.1. PLC programozás alapjai 16 óra**

Programok, programmodulok (multitask programozás) létrehozása  
 Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es léptetés)  
 Programok visszatöltése a PLC-ből

#### **3.22.1.2. PLC programozás 38 óra**

Munkaprogramok írása funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és strukturált szöveg programozási nyelveken  
 Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra  
 Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén  
 Átírt programok ellenőrzése  
 PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata  
 A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása  
 Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása

#### **3.22.1.3. Hibakeresés 8 óra**

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai  
 A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken  
 A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre  
 A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre

### **3.22.2. A továbbhaladás feltételei PLC programozási gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a PLC alkalmazási lehetőségeit, PLC műszaki paramétereit, PLC hálózatba kapcsolását, PLC programozását az IEC 1131-3 szabvány szerint, PLC programozási módokat (utasításlista, grafikus), programozási elveket (heurisztikus, léptetőlánc, állapotgráf)\_PLC I/O felületének huzalozását a vezérlésbe, program futtatását, tesztelését, hibakeresést. A különböző tip. PLC-k kezelő szoftvereit, PLC-PC közötti kapcsolat létrehozását,

A tanuló tudjon: Leírás alapján tetszőleges PLC típussal vezérlést megtervezni, összeállítani, működtetni, a hibákat felfedezni és javítani, Elektro-pneumatikus, villamos rendszereket PLC-vel vezérelni,

### **3.23. Elektronika**

**31 óra**

#### **3.23.1. Témakörök**

##### **3.23.1.1. Digitális technika alapjai**

**31 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alpműveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Kizáró-VAGY (XOR).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.  
        Bemeneti terhelhetőség.  
        Kimeneti terhelhetőség.  
        Teljesítményfelvétel.  
        Jelterjedési idő.  
    Diódás kapuáramkörök.  
    Inverterek.  
    Logikai áramköri rendszerek.  
        Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.  
        Bipoláris logikai áramkör családok.  
            Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).  
            Dióda-tranzisztor logika (DTL).  
            Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).  
                Totempole kimenet.  
    Open-collektoros kimenet.  
    Tree-state kimenet.  
        Emittercsatolású logika (ECL).  
        Integrált injekciós logika (IIL).  
        MOS logikai áramkör családok.  
            N-MOS logikai áramkörök.  
            CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **3.23.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **3.24. Elektronika gyakorlat**

**31 óra**

### **3.24.1. Témakörök**

#### **3.24.1.1. Digitális áramkörök vizsgálata**

**31 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus házárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működés vizsgálata.

#### **3.24.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: a villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltárási eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat,



Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

### **3.25. Irányítástechnika tantárgy**

**62 óra**

#### **3.25.1. Témakörök**

##### **3.25.1.1. Vezérlés**

**40 óra**

A vezérlési vonal.

A vezérlési vonal részei.

A vezérlési vonal jelei.

A vezérlési vonal jellemzői.

A vezérlések fajtái.

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek.

Mágneskapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Különféle relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Hőrelék.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relés kapcsolások:

Meghúzatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

Villamos motor indításának vezérlése.

Villamos motorok fékezésének vezérlése.

Forgásirányváltás.

Fordulatszám-változtatás.

Összetett relés vezérlések:

Áramút rajzok analizálása.

### **3.25.1.2. Szabályozás**

**22 óra**

A szabályozási kör.

A szabályozási kör jellegzetességei.

A szabályozási kör részei.

A szabályozási kör jelei.

A szabályozási kör jellemzői.

A szabályozási kör szervei.

Érzékelő szervek.

Alapjel képző szervek.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Egységes szabályozórendszerek.

Egységes jelek.

Villamos távadók.

Élő nullapontú rendszerek

A szabályozások felosztása.

Az alapjel időbeli lefolyása szerint.

A hatáslánc jeleinek folytonosságára szerint.

A szabályozás folyamatossága szerint.

A rendszer szerkezete szerint.

A szabályozások ábrázolási módjai.

A tag fogalma és értelmezése.

Az átviteli tényező.

A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.

Arányos tag.

Integráló tag.

Differenciáló tag.  
 Holtidős tag.  
 Energiatárolók.  
 Stabilitás.  
 A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.  
 A vizsgáló jel.  
 Az átmeneti függvény.  
 Az arányos szabályozás és hatásvázlata.  
 Az integrálszabályozás és hatásvázlata.  
 A PI szabályozó.  
 D hatással kiegészített szabályozó.  
 A PD szabályozó.  
 PID szabályozó.  
 Hangolás.  
 Egységrendszerű szabályozók.

### **3.25.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A vezérlési vonal szerveit, vezérlések fajtáit. Ismerje a villamos vezérlés szerveit, villamos motor vezérlési módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás) Ismerje a szabályozási kör szerveit, szabályozás felosztási módokat, azok jellemzőit, beállítható paramétereit, szabályozások kiválasztását

## **3.26. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy**

**93 óra**

### **3.26.1. Témakörök**

#### **3.26.1.1. Vezérlési feladatok**

**48 óra**

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése reléekkel.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.

Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.

Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.

Villamos motorok indításának vezérlése.

Nyomógombos közvetlen vezérlés.

Forgásirányváltás.

A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.

Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.

### **3.26.1.2. Szabályozási feladatok**

**45 óra**

Távadók.

Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.

Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.

Példák analóg villamos kimenetű távadóra.

Áramtávadók.

Alapjelképzők.

Feszültségstabilizátorok.

Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.

Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.

Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel.

Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.

Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.

Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.

Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.

Invertáló műveleti erősítő kapcsolás.

Egytárolós arányos tag.

RC tag, RL tag.

Integráló tagok.

Visszacsatolt műveleti erősítő integráló tag.

Differenciáló tag vizsgálata.

Passzív PI szabályozó vizsgálata.

Aktív PI szabályozó vizsgálata.

PD szabályozó vizsgálata.

PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Folyadékszintszabályozás vizsgálata.

Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében.

Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása

### **3.26.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: az aszinkron motor indítási módjait( direkt, sorrendi,időműves), Forgásirány váltás kapcsolásokat

### **3.27. Villamosipar és elektronika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra**

#### **3.27.1. Témakörök**

##### **3.27.1.1. Villamos áramköri alapismeretek**

**6 óra**

Aktív áramköri elemek.  
Passzív áramköri elemek.  
Lineáris áramköri elemek.  
Nemlineáris áramköri elemek.  
Aktív áramkör.  
Passzív áramkör.  
Lineáris áramkör.  
Nemlineáris áramkör.  
Kétpólusok.  
Aktív kétpólus.  
Ideális feszültséggenerátorok.  
Valóságos feszültséggenerátorok.  
Üresjárási feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Ideális áramgenerátorok.  
Valóságos áramgenerátorok.  
Üresjárási feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.  
Passzív kétpólusok.  
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.  
Helyettesítő képe.  
Aktív kétpólusok helyettesítő képe.  
Thevenin tétel.  
Norton tétel.  
A témakör részletes kifejtése

##### **3.27.1.2. Négypólusok**

**4 óra**

Definíció, rajzjel.  
Aktív négypólusok.  
Passzív négypólusok.  
Lineáris négypólusok.  
Nemlineáris négypólusok.  
Szimmetrikus négypólusok.  
Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négypólusok.  
Ábrázolásuk.  
Négypólusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.

Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittancia rövidrezárt bemenetnél.  
Átviteli admittancia rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárási bemeneti vezetőképesség.  
Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültségerősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négypólusok feszültségátvitele.  
A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

### **3.27.1.3. Félvezetők**

**8 óra**

Félvezető diódák.  
A PN átmenet felépítése és működése.  
A határréteg kialakulása.  
A félvezető dióda felépítése és működése.  
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.  
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.  
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.  
A félvezető diódák típusai.  
Egyenirányító diódák.  
Zener-diódák.  
Túsdiodák.  
Kapacitásdiódák.  
Alagútdiódák.  
Schottky diódák.  
Tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok felépítése.  
A bipoláris tranzisztor működése.  
A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.  
A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.  
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.  
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.  
A bipoláris tranzisztor határértékei.  
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.

Unipoláris tranzisztorok.  
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
MOSFET-ek.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapsolásai.  
Erősáramú félvezető eszközök.  
Négyrétegű diódák.  
Tirisztorok.  
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.  
Tirisztortetródák.  
Változtatható áramú kapcsolódioda (DIAC).  
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).  
Egyátmenetű tranzisztor (UJT).  
Optoelektronikai alkatrészek.  
Fotoellenállás.  
Fotodióda.  
Fotoelemek.  
Fototranzisztorok.  
Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **3.27.1.4. Erősítők**

**16 óra**

Alapfogalmak.  
Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Erősítő áramkörök.  
Erősítők jellemzői.  
Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztorral.  
Emitterkapsolású erősítőfokozat.  
Kollektorkapsolású erősítőfokozat.  
Báziskapsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Erősítő alapkapsolások unipoláris tranzisztorral.  
Source-kapsolású erősítőfokozat.  
Drain-kapsolású erősítőfokozat.  
Gate-kapsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Zajviszonyok az erősítőkben.  
Az erősítőkben keletkező zajok forrása.  
Az erősítőkben keletkező zajok típusai.

Az erősítők zajtényezője.  
Torzítások az erősítőkben.  
Lineáris torzítások.  
Nemlineáris torzítások.  
Visszacsatolás.  
Visszacsatolás elve.  
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.  
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

### **3.27.1.5. Műveleti erősítők**

**10 óra**

Egyenáramú erősítők  
Differenciálerősítők.  
Fázisösszegző áramkör.  
Darlington-kapcsolás.  
Tranzisztoros áramgenerátorok.  
Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.  
Integrált műveleti erősítők.  
Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.  
Az ideális műveleti erősítő.  
A valóságos műveleti erősítő.  
Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.  
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
Nem invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők:  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők.  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.  
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítő kapcsolás.



Differenciáló műveleti erősítés kapcsolása.

### **3.27.1.6. Impulzustechnika**

**6 óra**

Impulzus jellemzők.

Felfutási idő.

Lefutási Idő.

Túllövés.

Tetőzés.

Impulzus idő.

Periódus idő.

Impulzus ismétlődési frekvencia.

Kitöltési tényező.

Aktív és passzív jelformáló áramkörök.

Lineáris jelformáló áramkörök.

Differenciáló áramkör.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Integráló áramkör.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Nemlineáris jelformáló áramkörök.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Párhuzamos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Kettős vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Multivibrátorok.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzus kitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger.

### **3.27.1.7. Digitális technika alapjai**

**12 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alapl műveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Kizáró-VAGY (XOR).  
Műveleti jel.  
Igazság tábla.  
Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.  
        Bemeneti terhelhetőség.  
        Kimeneti terhelhetőség.  
        Teljesítményfelvétel.  
        Jelterjedési idő.  
    Diódás kapuáramkörök.  
    Inverterek.

Logikai áramköri rendszerek.

Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.

Bipoláris logikai áramkör családok.

Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).

Dióda-tranzisztor logika (DTL).

Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).

Totempole kimenet.

Open-collektoros kimenet.

Tree-state kimenet.

Emittercsatolású logika (ECL).

Integrált injekciós logika (IIL).

MOS logikai áramkör családok.

N-MOS logikai áramkörök.

CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **3.27.2. A továbbhaladás feltételei Villamosipar és elektronika ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán elektronika témakörben felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani az elektronika feladatokat.

## 5/13. évfolyam

### 3.28. Foglalkoztatás II. tantárgy

15,5 óra

#### 3.28.1. Témakörök

##### 3.28.1.1. Munkajogi alapismeretek

4,5 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszünése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 3.28.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselői szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszünésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 3.28.1.3. Álláskeresés

4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).  
Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

#### **3.28.1.4. Munkanélküliség**

**4 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

#### **3.28.2. A továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősséget, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

### **3.29. Foglalkoztatás I. tantárgy**

**62 óra**

#### **3.29.1. Témakörök:**

##### **3.29.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1**

**8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetését.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**3.29.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondat szerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

**3.29.1.3. Nyelvi készségfejlesztés****24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinchhez kapcsolódó ismereteit. E szókinchset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

**3.29.1.4. Munkavállalói szókinch****22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinchset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződés kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **3.29.2. A továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló

- szakmai önéletrajzot es motivációs levelet megír
- kommunikál egy szakmai állásinterjún
- bemutatkozik (személyes es szakmai vonatkozással)
- alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt.

### **3.30. Erősáramú szerelési gyakorlat tantárgy**

**186 óra**

#### **3.30.1. Témakörök**

##### **3.30.1.1. Épületek villamos hálózata**

**100 óra**

Villamos rajzok olvasása, értelmezése, készítése (egyvonalas, szerelési áramutas)

Villamos szerelési anyagok jellemzői, alkalmazásuk.

Vezető anyagok jellemzői, alkalmazásuk

szigetelt vezetékek

sodronyok

burkolt vezetékek

kábelek

Szigetelő anyagok jellemzői, alkalmazásuk

Szilárd szigetelő anyagok

Légnemű szigetelő anyagok

Folyékony szigetelő anyagok

Félvezetők jellemzői, alkalmazásuk

A hálózat kiépítésének lépései.

Süllyesztett szerelés munkafolyamatai.

Falon kívüli szerelés munkafolyamatai.

Vezetékek szakszerű kötése villamos kötőelemekkel.

Védőcsövek, kábelcsatornák, kábeltálcák méretre szabása.

Kötő- és szerelvénydobozok, rögzítőanyagok beépítése.

Villamos szerelvények, kapcsolók, csatlakozók, lámpatestek szerelése.

Fogyasztásmérő eszközök szerelése, tulajdonságai

Elektromechanikus fogyasztásmérők

Elektronikus fogyasztásmérők

Távleolvasható smart mérők

Vezérlő eszközök

Hangfrekvenciás vezérlő eszközök

Rádiófrekvenciás vezérlő eszközök

Villamos készülékek, relék (impulzusrelék, időrelék), mágneskapcsolók.

Túláramvédelmi és túlfeszültségvédelmi készülékek szerelése.

Tűzvédelmi eszközök, tűzvédelmi főkapcsoló

Áramütés elleni védelem eszközei

Épületvillamossági szerelési munkák.

Lakóépületek bejelző rendszerei.

Világítási áramkörök kialakítása.

Köztéri, ipari, kommunális és reklámcélú világító berendezések szerelése



Egysarkú kapcsolás, kétsarkú kapcsolás, háromsarkú kapcsolás alkalmazása.  
Csillárkapcsolás, váltókapcsolás, keresztváltó-kapcsolás szerelése.  
Fénycsőkapcsolás összeállítása.  
Világítási áramkörök és dugaszoló aljzatok.  
Összetett világítási áramkörök szerelése (lépcsőházi világítás).  
Univerzális időrelék alkalmazása.  
Egyszerű impulzusrelék alkalmazása.  
Integrált funkciójú impulzusrelék alkalmazása.  
Impulzusrelé kiegészítők.  
Bekapcsolás-késleltetések, kikapcsolás-késleltetések szerelése.  
Elosztószekrények szerelése.

### **3.30.1.2. Épületek hálózatra csatlakoztatása**

**25 óra**

A szigetelt légvezetékkel hálózatra csatlakoztatás munkavédelmi szabályai.  
A szükséges áramszolgáltatói nyilatkozatok beszerzése.  
A fővezeték nyomvonalának megválasztása, szempontok és előírások figyelembe vétele.  
A fővezetési anyagok választéka, kiválasztása.  
Fővezeték szerelése (csövezés, vezetékszerelés).  
A csatlakozási pont kialakítása szabadvezetékes hálózaton, kábelhálózaton.  
A fali horog, tetőtartó szerelésére vonatkozó előírások.  
Mért fogyasztói főelosztó szerepe, szerelése  
A csatlakozóvezeték (szigetelt légvezeték) és tartozékainak szerelése.  
Földkábeles csatlakozás kialakításának munkavédelmi szabályai.  
A szükséges áramszolgáltatói nyilatkozatok beszerzése kábelszereléshez.  
A fővezeték nyomvonalának megválasztása, szempontok és előírások.  
A fővezetési anyagok választéka, kiválasztása.  
Fővezeték szerelése (csövezés, vezetékszerelés).  
Csatlakozó főelosztó összeállítása, szerelése.  
Tűzvédelmi főkapcsoló szerepe, szerelése  
Kábelvégek készítése.  
Kábeltoldás megvalósítása különböző szerelvényekkel.  
Fogyasztásmérő hely kialakításának előírásai, jogosultság.  
Fogyasztásmérők helyének kialakítása.  
Fogyasztásmérők felszerelése.

### **3.30.1.3. Épületek informatikai rendszerei**

**26 óra**

Kommunikációs és informatikai és rendszerek felépítésének, működésének általános szempontjai.  
Számítógépes hálózatok létesítése.  
TV antenna rendszer vezetékezése.  
Csengő, felcsengető rendszer áramköreinek kialakítása.  
Kaputelefonok szerelése, telepítése.  
Telefonhálózatok vezetékezésének előkészítése, kialakítása.  
Mozgáskorlátozott vész hívó telepítése.  
Vagyonvédelmi rendszerek kialakításának általános jellemzői.  
Elosztóhálózatra csatlakoztatás, vagyonvédelmi jelzőrendszer folyamatos energiaellátása.

Átkapcsolás másik gyűjtősinre, szükség (tartalék) áramforrásra.

Szünetmentes áramforrások alkalmazása.

Az elektronikus jelzőrendszerrel szembeni követelmények.

A riasztás eszközeinek telepítése (kültéri csengő, piezoelektromos sziréna, kombinált hang-fény eszközök, hangszóró).

A riasztórendszer érzékelőinek telepítése (mikrokapcsolók, súlykapcsolók, kontaktszőnyeg, riasztótapéta, fólia, reed-csőves érzékelő, ultrahangos ill. mikrohullámú mozgásérzékelők, kapacitív érzékelők, infrasonompók, passzív infraérzékelők, üvegtörés érzékelők, testhang érzékelők).

Vagyonvédelmi riasztó központ telepítése.

Tűzjelző rendszerek telepítése (nyugalmi áramkörös ill. intelligens).

Szerelési megoldások.

#### **3.30.1.4. Napelemes kiserőművek**

**35 óra**

Megújuló energiaforrások szerepe

Megújuló energiaforrások

Üvegházhatású gázok kibocsátásnak csökkentése

Energiatermelés lehetséges megoldásai megújuló energiából

Szélgenerátorok

Napelemek

Biogáz erőmű

Vízenergia erőmű

Napelemes erőművek lehetséges megoldásai

Napelemek felépítése és működése

Háztartási méretű kiserőművek meghatározása a Villamos energia Törvény szerint

Háztartási méretű kiserőművek hálózatra csatlakoztatásának szabályozása

Kötelező energia átvétel, szaldó elszámolás szerepe

Háztartási méretű kiserőművek védelmei

Háztartási méretű kiserőművek túlfeszültség védelme

Háztartási méretű kiserőművek áramütés elleni védelme

Háztartási méretű kiserőművek szigetüzemi kérdései

Háztartási méretű kiserőmű üzeme hálózati zavar esetén

Tűzvédelmi főkapcsoló háztartási méretű kiserőművek esetében

Hálózati feszültség változása háztartási méretű kiserőművek üzeme esetén

Inverter szerepe

Inverter kiválasztása

Inverter megengedett feszültség emelése

Inverter besabályozás

Wattos és meddő szabályozás szerepe a feszültség tartásban

Akkumulátorok szerepe az energiatárolásban

Lehetséges akkumulátor típusok

Akkumulátorok üzeme

Töltőberendezések szerepe

**3.30.2. A továbbhaladás feltételei Erősáramú szerelési gyakorlat tantárgyból**

A tantárgy a tanulók gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a használatos munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben. Lehetőség nyílik a megismert munkaműveletek begyakorlására is. A tanuló itt szerzett munkatapasztalata révén jobban átlátja a szakterület feladatait, integrálhatja elméleti tudását és magabiztosabban végzi a szerelési tevékenységeket.

**3.31. Géptan tantárgy****62 óra****3.31.1. Témakörök****3.31.1.1. Alapismeretek****20 óra**

Az erő fogalma, jellemzői, erőpár forgatónyomatéka.

A statika alapfeltételei, kényszerek fogalma, fajtái.

Egyensúlyi feltételek.

Síkbeli erőrendszerek eredője, egyensúlya.

Közös támadáspontú erőrendszer eredője, egyensúlya.

Kötélsokszög módszer.

Párhuzamos erőrendszer eredője, egyensúlya.

A tartó fajtái, vizsgálat célja, alkalmazható módszerek.

Koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).

Megoszló terhelésű kéttámaszú tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).

Egyik végén befogott tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).

Stabilitás fogalma, számítás.

Súlypont fogalma, számítása különböző keresztmetszetekre.

Keresztmetszetek másodrendű nyomatéka.

A keresztmetszeti tényező meghatározása.

Az igénybevétel és a belső mechanikai feszültség fogalma.

Hooke törvénye.

Húzó-nyomó igénybevétel.

Szakítódiagram.

Hajlító igénybevétel.

Nyíró igénybevétel.

Csavaró igénybevétel.

Összetett igénybevételek.

Ismétlődő igénybevételek.

**3.31.1.2. Gépelemek****26 óra**

Gépészeti kötések csoportosítása.

Gépelemekre vonatkozó szabványok.

Oldható és nem oldható kötések.

Kötőgépelemek, kötések.

Szegecskötés.

Hegesztett és forrasztott kötések.  
Ragasztás, zsugorkötések.  
Csavarmenetek származtatása, fajtái, alkalmazása.  
Csavarfajták, csavarbiztosítások.  
A csavar meghúzásának és oldásának nyomaték-szükséglete.  
Nyomatékátvitel.  
Csapszeg-, ék- és reteszkötések.  
Tengelyek fajtái.  
Tengelyek igénybevételei.  
Csapágyazások.  
Siklócsapágyak.  
Gördülő csapágyak.  
Gördülő csapágy típusok.  
Tengelykapcsolók feladata, fajtái.  
Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók.  
Oldható súrlódó tengelykapcsolók.  
Súrlódásos hajtások.  
Súrlódásos hajtások nyomatékátvitele.  
Dörzskerék-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.  
Laposszíj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.  
Ékszíjhajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.  
Lánchajtás.  
Fogaskerék-hajtások.  
Csigahajtás.  
Rugók csoportosítása, jellemzésük.  
Hajlító igénybevételnek kitett rugók.  
Csavaró igénybevételnek kitett rugók.  
Gumirugók, légrugók, lengéscsillapítók.  
Mechanikus lengéscsillapítók.  
Hidraulikus lengéscsillapítók.  
Karos mechanizmusok.  
A mechanizmusok alaptörvényei.  
A forgattyús mechanizmus működése.  
Kulisszás mechanizmus.  
Bütykös mechanizmus.

### **3.31.1.3. Gépészeti berendezések**

**16 óra**

Belsőégésű motorok működési elve, elvi vázlatuk, működésük.  
Belsőégésű motorok körfolyamatai.  
Teljesítmény, hatásfok.  
Belsőégésű motorok fő funkcionális egységei: porlasztó, gyújtás, hűtés, kenés.  
Belsőégésű motorok üzemeltetése.  
Áramlástechnikai gépek.  
Vízérőgépek.  
Vízérőgépek teljesítménye.  
Esésmagasság, víznyelés.

Víz turbinák.  
Szabadsugár és réstúlnyomásos turbinák.  
Tüzelőberendezések.  
Gőzkazánok.  
Energiamérleg, veszteségek.  
Alternatív fűtőberendezések.  
Gőzturbinák.  
Akciós, reakciós lapátok.  
Körfolyamatok, indikátordiagramok.  
Szerkezeti elemek, korszerű megoldások.  
Stirling motor.  
Szivattyúk.  
Térfogat kiszorítású gépek.  
Egyszerűség.  
Örvényszivattyúk.  
Ventilátorok.  
Kompresszorok.  
Kompresszorok felépítése, működése.  
Gépelemek kenése.  
A kenés szerepe, jelentősége.  
Kenőberendezések, módszerek.  
Gépek bejáratása.  
Gépek karbantartásának alapjai.  
Gépek üzemi elhasználódása.  
Gépek elhasználódási formái, folyamata.  
Kopásgörbe.  
Karbantartás.  
Karbantartási rendszerek, stratégiák.  
A karbantartó tevékenység és műveletei.  
A tervszerű megelőző karbantartási rendszer és feladatai.  
Karbantartási ciklusok.  
TMK rendszerű karbantartás műveletei.

### **3.31.2. A továbbhaladás feltételei Géptan tantárgyból**

A tantárgy a tanulók gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a használatos munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben. Lehetőség nyílik a megismert munkaműveletek begyakorlására is. A tanuló itt szerzett munkatapasztalata révén jobban átlátja a szakterület feladatait, integrálhatja elméleti tudását és magabiztosabban végzi a szerelési tevékenységeket.

## **3.32. Méréstechnika tantárgy**

**47 óra**

### **3.32.1. Témakörök**

#### **3.32.1.1. Méréstechnikai alapfogalmak**

**10 óra**

Méréselmélet, méréstechnika, műszertechnika, mérésügy.

A mérés fogalma.  
Mértékegységek.  
SI mértékegységrendszer.  
Alapegységek, kiegészítő egységek, prefixumok.  
A mérésügy irányítása.  
A villamos jel.  
Periodikus, nem periodikus és tranziens jelek.  
Csúcserték, effektív érték, egyszerű középérték, abszolút középérték.  
Csúcstényező, formatényező.  
Állandó jelek, szinuszos jelek.  
Helyes érték, mért érték, mérési hiba.  
Abszolút és relatív hiba.  
Mérési hiba fajtái (durva, rendszeres, véletlen hibák).  
Korrekción, bizonytalanság.  
Mérési sorozat kiértékelése.  
Átlag, szórás, szórásnégyzet.  
Véletlen hibák becslése.  
Véletlen hibák halmozódása.  
Számított eredmények hibái, lineáris összegzés, négyzetes összegzés.  
Mérőműszerek mérési hibájának megadása, analóg műszerek osztálypontossága.  
Mérési hiba számítása.  
Mérési hiba számítása digitális kijelzés esetén.  
A hiba megadása.  
Mérési eredmények megadása.  
Mérési eredmények dokumentálása, kiértékelése.  
Mérési adatgyűjtés számítógéppel.  
Mérési eredmények feldolgozása számítógéppel.

### **3.32.1.2. Villamos mérőműszerek**

**17 óra**

Mérési módszerek csoportosítása.  
Analóg és digitális műszerek.  
Elektromechanikus műszerek működési elve, felépítése.  
Kitérítő nyomaték, visszatérítő nyomaték.  
Lengések csillapítása.  
A lengőrész tehetetlensége.  
Mutató, skála.  
Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.  
Hibaforrások.  
Méréshatár, érzékenység.  
Műszerállandó.  
Pontosság, fogyasztás.  
Referencia-feltételek, túlterhelés.  
Különleges üzemi körülmények.  
Állandó mágnesű műszerek működési elve, szerkezete.  
Állandó mágnesű műszerek (Deprez-műszerek).  
Söntellenállás, előtét ellenállás.

Deprez-műszer alkalmazása.  
Hőmérséklet-kompenzáció.  
Galvanométerek.  
Egyenirányítós műszerek.  
Elektrodinamikus műszerek.  
Vasmagos és vasmentes elektrodinamikus műszer.  
Elektrodinamikus műszer alkalmazása (ampermérő, voltmérő).  
Lágyvasas műszerek szerkezeti felépítése, műszaki kialakítása.  
Keretekercses és lapostekercses műszer.  
Az elektrodinamikus műszer alkalmazása (voltmérő, árammérő).  
Hányadosmérők.  
Indukciós műszerek, indukciós fogyasztásmérő.  
Indukciós sebesség- és fordulatszám-mérők.  
Regisztrálóműszerek.

### **3.32.1.3. Mérési eljárások**

**20 óra**

Feszültségmérés.  
Árammérés.  
Effektív mennyiségek meghatározása digitális mérőeszközökben.  
Egyen- és váltakozó áramú árammérés.  
Ellenállásmérések.  
Egyen- és váltakozó áramú mérőhidak.  
Wheatstone-híd.  
Thomson híd.  
Maxwell-híd.  
Impedancia mérése.  
A háromfázisú feszültségrendszer jellemzőinek ismertetése.  
Teljesítménymérések.  
Analóg és digitális teljesítménymérők.  
Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózatban.  
Háromfázisú hatásos teljesítmények mérése négyvezetős rendszerben.  
Háromfázisú hatásos teljesítmények mérése háromvezetős rendszerben.  
Kétwattmérős módszer.  
Háromwattmérős módszer.  
Háromfázisú meddő teljesítmények mérése négyvezetős rendszerben.  
Fogyasztásmérés jelentősége.  
Indukciós fogyasztásmérők szerkezete.  
Indukciós fogyasztásmérők működése.  
Hatásos villamos-energia fogyasztás mérése.  
Meddő villamos-energia fogyasztás mérése.  
Jelalak-vizsgálat oszcilloszkóppal.  
Feszültségmérés oszcilloszkóppal.  
Periódusidő mérése oszcilloszkóppal.  
Frekvencia mérése időalappal.  
Frekvencia mérése x-y üzemmódban.  
Fázisszög mérése oszcilloszkóppal időalap segítségével.

Fázisszög mérése oszcilloszkóppal x-y üzemmódban.

### **3.32.2. A továbbhaladás feltételei Méréstechnika tantárgyból**

A Méréstechnika tanításának célja a különféle mérési feladatok elvégzéséhez szükséges műszerek működési elvének, felhasználási lehetőségeinek megismerése, a tanulók villamos mérésekkel kapcsolatos tudásának elmélyítése, a mérések szakszerű kivitelezésének elősegítése, a közben fellépő hibák és korrekciók lehetőségei áttekintése. A tanulók legyenek tisztában a műszerek mérési elveivel, ismerjék fel a meghibásodásra utaló jeleket. Legyenek képesek szakszerű mérési módszerek alkalmazására, a mérési feladatra leginkább megfelelő műszer és eljárás kiválasztására, alkalmazására.

## **3.33. Erősáramú mérések gyakorlat tantárgy**

**124 óra**

### **3.33.1. Témakörök**

#### **3.33.1.1. Érintésvédelmi mérések**

**32 óra**

Áramütés elleni védelmi módok.

Áramütés elleni védelemmel kapcsolatos szabványok ismertetése kis- és középfeszültségen.

Általános szabályok a védővezető vizsgálatára.

Földelési ellenállás mérése.

Földelési ellenállás mérése erősáramú módszerrel V-A mérővel.

Földelési ellenállás mérése célműszerrel.

Gyengeáramú módszer

Erősáramú módszer

Frekvencia söpréses módszer

Két lakatfogós módszer

Védővezetős áramütés elleni védelmi módok vizsgálata.

Védővezetőt nem igénylő áramütés elleni védelmi módok vizsgálata.

Védővezető folytonosságának vizsgálata célműszerrel, V-mérővel.

Védővezető és fázisvezető, valamint védővezető és nullavezető felcserélésének vizsgálata üzemszünetben egyenfeszültséggel, üzemszünetben váltakozó feszültséggel, törpefeszültségű vizsgálattal, szigetelésméréssel.

Hurokellenállás mérése V-A mérővel.

Hurokellenállás mérése célműszerrel.

Áram-védőkapcsolás vizsgálata, érintési feszültség és kioldó áram mérése.

Szigetelési ellenállás mérése I., II., és III. érintésvédelmi osztályú készülékek esetében.

Padló szigetelési ellenállásának mérése.

Áramütés elleni védelemhez törpefeszültséget előállító, ill. védőelválasztó transzformátor vizsgálata.

Szigetelésmérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése.

#### **3.33.1.2. Teljesítmény és fogyasztás mérése**

**46 óra**

Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózaton, analóg műszerekkel.

Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózaton, digitális műszerekkel.

Egyedi fázisjavítás, fázisjavító kondenzátor értékének meghatározása.

Egyfázisú induktív fogyasztó teljesítményének mérése, fázisjavító kondenzátor hatása.

Hatásos teljesítmény mérése háromfázisú hálózaton, két wattmérős módszerrel.



Hatásos teljesítmény mérése háromfázisú hálózaton, három wattmérővel.  
 Induktív fogyasztó meddő teljesítményének mérése háromfázisú rendszerben, analóg és digitális műszerekkel.  
 Indukciós fogyasztásmérő működése, bekötése.  
 Indukciós fogyasztásmérő működésének ellenőrzése (hitelesítés).  
 Közvetlen fogyasztásmérés egyfázisú hálózatokban.  
 Fogyasztásmérés háromfázisú rendszerekben.  
 Fogyasztásmérés közvetett módon, áramváltóval.  
 Egyfázisú fogyasztás mérése digitális fogyasztásmérővel.  
 Ipari fogyasztásmérés.  
 Teljesítmény-távodó vizsgálata.  
 Egy- és háromfázisú egyenirányítók vizsgálata.  
 Vezérelt áramirányítók vizsgálata.  
 Jelalakok vizsgálata oszcilloszkóppal.  
 Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton.

### **3.33.1.3. Villamos gépek üzemi mérései**

**46 óra**

Transzformátor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései  
 Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése  
 Transzformátor áttétel mérése  
 Egyfázisú transzformátor üresjárási mérése  
 Háromfázisú transzformátor üresjárási mérése  
 Transzformátor rövidzárási mérése  
 Transzformátor kapcsolási csoportjának meghatározása  
 Transzformátorok párhuzamos kapcsolása  
 Transzformátorok feszültségszabályozásának mérése  
 Áramváltó mérése  
 Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései.  
 Aszinkron motor üresjárási mérése  
 Aszinkron motor rövidzárási mérése, aszinkron motor terhelési mérése  
 Aszinkron gép kördiagramjának meghatározása, aszinkron gép teljes nyomatékfordulatszám jelleggörbéje.  
 Aszinkron motor indítási módjainak vizsgálata (csillag-delta indítás vizsgálata, ellenállásos indítás vizsgálata, transzformátoros indítás vizsgálata).  
 Szinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései.  
 Szinkron generátor üresjárási mérése.  
 Egyedül járó szinkrongenerátor terhelési mérése.  
 Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolása.  
 Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálata, jellemző mérései.  
 Külső gerjesztésű egyenáramú generátor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű generátor terhelési mérése, soros gerjesztésű generátor terhelési mérése.  
 Külső gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése

**3.33.2. A továbbhaladás feltételei Erősáramú mérések gyakorlat tantárgyból**

A mérési gyakorlatok során a tanulók alkalmazzák és gyakorolják mérés technikai ismereteiket, a mérések szakszerű elvégzésének módját. Legyenek képesek a mérések önálló elvégzésére, a mérési eredmények dokumentálására. Ismerjék fel a jelentősebb, jellegzetes mérési hibákat, törekedjenek elkerülésükre. A mérési tapasztalatok révén összefüggő kép alakuljon ki bennük az erősáramú szakterületről. Mérési tapasztalatot szerezzenek későbbi munkájukhoz.

**3.34. Műszaki dokumentáció gyakorlat tantárgy****93 óra****3.34.1. Témakörök****3.34.1.1. Dokumentációs ismeretek****17 óra**

Műszaki dokumentáció funkciója, főbb jellemzői.

Műszaki dokumentáció fajtái.

Gyártási és felhasználói dokumentáció jellemzői.

Szöveges dokumentáció összetevői.

Szöveges dokumentációval szemben támasztott követelmények.

Engedélyek, műszaki hozzájárulások, szabványhivatkozások.

Műszaki leírás.

A műszaki leírás tartalma és formai jellemzői.

Műszaki adatlap.

A műszaki adatlap tartalmi és formai jegyei.

Szakmai számítások.

Alkatrészjegyzék, konszignáció.

A konszignációs jegyzék jellegzetességei.

Építési, szerelési utasítás (útmutató).

Üzemeltetési (használati) útmutató.

Kezelési kézikönyv

Karbantartási utasítás.

Javítási (szervizelési) utasítás.

Mérési jegyzőkönyv.

Mérési jegyzőkönyv alaki követelményei.

Mérési jegyzőkönyv tartalmi követelményei.

Szöveges dokumentáció készítése számítógéppel.

Rajzdokumentáció fajtái, főbb jellemzői.

Rajzdokumentáció készítése számítógéppel.

Dokumentáció módosítása, naprakész állapotban tartása.

Dokumentáció kezelése, archiválása.

Az archivált rajzok azonosítási rendszere, visszakereshetősége.

Elektronikus archiválás.

**3.34.1.2. Áramkörök tervezése****16 óra**

CAD erősáramú áramkörtervező program alkalmazása.

Az áramkörtervező programok felépítése, telepítése, beállításai.

A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai.

A kapcsolási rajz-szerkesztő program használata.

Alkatrészek elhelyezése, huzalozás.  
Alkatrészek azonosítói, alkatrészjegyzék generálása.  
Kapcsolási rajz szerkesztő és a szerelési rajz tervező kapcsolata, alkalmazása.  
Az automatikus huzalozás.  
Feliratok készítése, alkatrészek szerkesztése.  
Automatikus generáló funkciók (Sorkapocs-, kapocsbekötési-, kábeltervek generálása).  
Darabjegyzékek generálása, rajzjegyzék generálása, nyomtatás.  
Egyéni szimbólumok készítése, azok beillesztése saját projektbe.  
Egyedi úrlapok készítése, alkalmazásuk.  
Külső adatbázis betöltése, használata.  
Kimeneti fájlok generálása.  
Nyomtatás, nyomtatási formák.  
Áramkörök kapcsolási rajzának, alkatrészjegyzékének elkészítése tervező program (CAD) alkalmazásával.  
A műszaki dokumentáció elkészítése, összeállítása.  
A szimuláció fogalma, alkalmazási lehetőségei.  
Szimulációs eljárások.  
A szimuláció alkalmazásának lehetőségei.  
Az elvégzett szimuláció dokumentációjának elkészítése, a kapott eredmények beillesztése a műszaki dokumentációba.

### **3.34.1.3. Rajz dokumentáció készítése számítógéppel**

**60 óra**

A CAD program indítása és részei.  
A képernyő részei, a parancskiadás módjai.  
Állapotsori menü.  
Raszter beállításai.  
A rajzolás koordináta rendszerei.  
Fóliák és vonaltípusok alkalmazási módjai.  
Testreszabás.  
Eszközpaletták.  
Rajzhatárok.  
Sablonfájlok.  
Beállítások.  
Rajzok megnyitása, lehetőségek.  
Rajzelemek létrehozása.  
Rajzparancsok.  
Pont rajzolása.  
Vonalak rajzolása.  
Görbe vonalú síkidomok rajzolása.  
Sokszögek rajzolása.  
Vonalláncok.  
Egyéb rajzelemek.  
Szöveg rajzelem  
Szövegbevitel módjai.  
Szöveg beviteli parancsok.  
Szövegmódosítások.

Helyesírás-ellenőrzés.  
 Egyéb szöveg parancsok (szövegigazítás, szöveglépték).  
 Méretezési stílusok.  
 Méretezés eszköztár.  
 Gyorsméret, sugaras méret.  
 A méretek gyakorlati megadása.  
 A metszetkészítés elve.  
 MetszETFajták.  
 Metszeti jelölések.  
 Blokkok alkalmazása.  
 Attribútumok létrehozása és használata.  
 Egyéb parancsok.  
 A ZOOM parancs.  
 A TOL parancs.  
 A TÁVS parancs.  
 A LÉPTÉK parancs.  
 A TERÜLET parancs.  
 A rajzok kinyomtatása.  
 Térbeli ábrázolások.  
 Szilárdtest létrehozása síkbeli rajzból.  
 Élek lekerekítése, letörése szilárdtesteken.  
 Szilárdtestek metszése.  
 Vetületek.

### **3.34.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki dokumentáció gyakorlat tantárgyból**

A tanuló legyen képes egyszerű, szakmai jellegű műszaki dokumentáció olvasására, megértésére (jegyzőkönyv, műleírás, rajzdokumentáció) elkészítésére számítástechnikai eszközök és programok használatával. Legyen tisztában a programok felhasználási lehetőségeivel, szerezzen gyakorlottságot és kapjon késztetést önálló megismerésükre.

## **3.35. Villamos gépek tantárgy**

**93 óra**

### **3.35.1. Témakörök**

#### **3.35.1.1. Transzformátorok**

**34 óra**

Egyfázisú transzformátorok szerkezeti felépítése.  
 Transzformátorok működési elve.  
 Transzformátorok alapösszefüggései.  
 Mágnesezési görbe.  
 Áttétel.  
 Transzformátorok veszteségei.  
 Tekercsveszteség, vasveszteség.  
 Transzformátorok helyettesítő kapcsolása.  
 A helyettesítő kapcsolási vázlat  $a = 1$  áttételre.  
 Transzformátorok üzemállapotai – üresjárás.  
 Üresjárási áram és veszteség, ezek összetevői, illetve csökkentésük módja, vektorábra.

Transzformátorok üzemállapotai – terhelés.

Terhelési vektorokra az egyszerűsített helyettesítő kapcsolási vázlat alapján, feszültségváltozás meghatározása.

Transzformátorok üzemállapotai - rövidrezárás, üzemi.

Rövidrezárás vizsgálata, jellemzői, a védelem szükségessége.

Transzformátorok üzemállapotai - rövidrezárás, mérési.

Rövidzárási feszültségesés, drop.

Háromfázisú transzformátorok szerkezete.

A háromfázisú feszültség transzformálása, a háromfázisú transzformátor, fázisfordítás.

Háromfázisú transzformátorok kapcsolási csoportjai.

Transzformátorok párhuzamos kapcsolása és üzeme, terheléeloszlás.

Az egyenlőtlen terhelés hatásai, kiküszöbölésükre alkalmazott megoldások.

Hatásfok, hűtési megoldások, szerelvények.

A mérőtranszformátorok jellemzői, alkalmazásuk egy- és háromfázisú rendszerekben.

A takarékkapcsolású transzformátor előnyei, hátrányai.

Zeg-zug kapcsolású transzformátor kapcsolása, szerepe a csillagpont képzésben

Áramváltók.

Feszültségváltók.

### **3.35.1.2. Villamos forgógépek**

**35 óra**

Villamos forgógépek közös jellemzői, általános felépítés, a légrés, tekercselések.

A mágneses mezők.

Feszültség előállítása, nyomaték kialakulása.

Aszinkron gépek szerkezeti felépítése, működési elve, szlip, teljesítmények és veszteségek.

A forgórész körüli feszültség, frekvencia és reaktancia változása a fordulatszámmal.

Az energia útja az aszinkron gépben.

Aszinkron gép helyettesítő kapcsolása üresjárás és rövidzárási esetén.

Aszinkron gép terhelési állapotai.

Az aszinkron gép egyszerűsített helyettesítő kapcsolása.

Az aszinkron gép kördiagramja.

Az aszinkron gép kördiagramja, szerkesztés mérési eredmények alapján.

Az aszinkron gép kördiagramjának alkalmazása.

Kördiagramból a szlip, teljesítmény és nyomaték értékek meghatározása.

A teljes nyomaték-fordulatszám jelleggörbe.

Aszinkron gép üzemállapotai.

Aszinkron motorok indítása - kalickás motorok.

Mélyhornyú és kétkalickás motorok.

Aszinkron motorok indítása - csúszógyűrűs motorok.

Fordulatszám változtatásának elvi megoldásai (frekvenciával, pólusszám átkapcsolással, a szlip növelésével).

Aszinkron motorok forgásirány-változtatása.

Egyfázisú aszinkron motorok.

Egyenáramú gépek működése - generátorok, motorok.

Egyenáramú gépek szerkezeti felépítése.

Egyenáramú gépek tekercselése.

Egyenáramú gépek indukált feszültsége.  
Egyenáramú gépek nyomatéka.  
Armatúra visszahatás.  
Kommutáció.  
Külső gerjesztésű generátorok.  
Párhuzamos gerjesztésű generátorok.  
Soros gerjesztésű generátorok.  
Vegyes gerjesztésű generátorok.  
Külső gerjesztésű motorok.  
Párhuzamos gerjesztésű motorok.  
Soros gerjesztésű motorok.  
Vegyes gerjesztésű motorok.  
A különféle gerjesztési módok összehasonlítása a nyomatéki és fordulatszám egyenletek, illetve jelleggörbék segítségével.  
A különböző indítási, fordulatszám-változtatási és forgásirány-váltási megoldások.  
Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál.  
Szinkrongépek felépítése, működési elve generátorként, illetve motorként.  
Az egyedül járó gép jellemzői az üresjárás, a külső terhelési és a rövidrezárási jelleggörbék alapján.  
Az armatúra-visszahatás.  
Az egyszerűsített helyettesítő kapcsolási vázlat alapján készített vektorábrák.  
A nyomaték-terhelési szög jelleggörbe.  
Lengések, stabilitás.  
A hálózatra kapcsolás elméleti feltételei és gyakorlata.  
A hálózatra kapcsolt gép hatásos és meddő teljesítményének változtatása ("V" görbék).  
Szinkron generátorok üresjárása.  
Szinkron generátorok terhelése.  
Szinkron generátorok rövidrezárása.  
Szinkron motorok.  
Szinkron motorok indítása.

### **3.35.1.3. Villamos hajtások**

**24 óra**

Háromfázisú aszinkron motorok forgásirányváltása.  
Rövidre zárt és csúszógyűrűs motorok indítási lehetőségei.  
Fordulatszám változtatásának elvi megoldásai.  
Fordulatszám-változtatás a frekvencia változtatásával (frekvenciaváltóval), szlipkompenzáció.  
Fordulatszám változtatás a póluspárok átkapcsolásával (Dahlander-tekerccselés).  
Fordulatszám-változtatás a szlip változtatásával.  
Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.  
Ellenáramú és generátoros féküzem, dinamikus fékezés.  
Aszimmetrikus fékkapcsolások.  
Egyenáramú motorok indítási megoldásai (csökkentett kapocsfeszültség, indítóellenállás).  
Egyenáramú motorok fordulatszámának változtatása (kapocsfeszültség-, fluxus-, és ellenállás változtatásával).  
Egyenáramú motor forgásirányváltása.

Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energiavisszatáplálásos fékezés).

Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke).

Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása.

A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása.

A lágyindító gyakorlati alkalmazása.

### **3.35.2. A továbbhaladás feltételei Villamos gépek tantárgyból**

A tanuló legyen tisztában a különféle villamos gépek működési elvével, fő jellemzőivel, paramétereivel, felhasználási módjával. Szakszerűen alkalmazza a gépeket az adódó feladatokra, képes legyen kiválasztani a célra megfelelőt. Ismerje a gépek vezérlési, szabályozási lehetőségeit, az ezekre általában használatos megoldásokat.

## **3.36. Villamos művek tantárgy**

**93 óra**

### **3.35.2. Témakörök**

#### **3.36.1.1. Hálózatok**

**21 óra**

Áramütés elleni védelem.

Védővezetős áramütés elleni védelem módok.

ÁVK, EPH, TN, TT, IT.

Védővezető nélküli áramütés elleni védelem módok.

Korlátozott zárlati teljesítményű áramkörök.

Kis és nagyfeszültségű előírások.

Kommunális és ipari hálózatok jellemzői

Smart grid, intelligens hálózatok jellemzői

Csillagpont fogalma

Csillagpont kezelés

földeletlen

mereven földelt

ellenálláson keresztül földelt

ívoltó tekercsen keresztül földelt

Helyiség jellege, besorolása.

Villamos veszélyességi fokozatok.

Védettségi fokozatok meghatározása.

Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka.

Üzembe helyezési feladatok.

Üzemzavar, hibaelhárítás.

Villamos fogyasztók típusai és működésük.

Ipari motoros fogyasztók.

Ipari hőfejlesztő fogyasztók.

Kemencék.

Közvetlen ellenállás-fűtésű hőfejlesztő készülékek.

Villamos ívhegesztő készülékek.

Háztartási fogyasztók.

Villamos tűzhelyek, hűtőkészülékek.  
Egyéb nagy háztartási készülékek.  
Világítástechnikai alapfogalmak.  
Fényforrások működése.  
Lámpatestek típusai.  
A helyes világítás követelményei.  
Ipari helyiségek világításának tervezési szempontjai.  
Kommunális helyiségek világításának tervezési szempontjai.  
A villamosenergia-fogyasztás mérése, fogyasztásmérők fajtái.  
Mérőhely és elosztótábla kialakítása.  
Időprogram-kapcsolók (kapcsolóórák, központi vezérlés).  
Épületek villamos hálózatának nyomvonalterve.  
Létesítési biztonsági szabványok. (MSZ 172/2, MSZ 172/3, MSZ EN 50522, MSZ 151, MSZ EN 50341, MSZ EN 61936, MSZ HD 60364, MSZ 1610)  
Üzemeltetési szabvány  
Erősáramú berendezések üzemeltetési szabályzata.

### **3.36.1.2. Villamos kapcsolókészülékek**

**20 óra**

Erőművi segédüzem villamos berendezései.  
Az erőművi gyűjtősínek kialakítása.  
Villamos állomások elemei és fajtái.  
A villamos állomások osztályozása rendeltetés és kivitel szerint.  
Erőművi állomások kapcsolási képe.  
Transzformátorállomások kapcsolási képe.  
Gyűjtősínek szerepe, kialakításuk.  
Gyűjtősín-rendszerek.  
Egyszerű és kettős gyűjtősín rendszer.  
Poligon és másfél megszakító kapcsolás.  
Gyűjtősínek villamos jellemzői.  
A villamos ív keletkezésének feltételei, ívoldító tényezők.  
Egyenáramú ív.  
Váltakozó áramú ív.  
Villamos ív oltása  
A kapcsolókészülékek feladata és osztályozása.  
Olvadóbiztosítók feladata és működési elve.  
Kis- és nagyfeszültségű olvadóbiztosítók.  
Szakaszolók.  
Oszlopkapcsolók  
Táv működtetett oszlopkapcsolók  
Recloser  
Tömegvezérlési feladat, hőtárolós fogyasztók vezérlése  
Hangfrekvenciás vezérlés (soros, párhuzamos csatolás) elemei  
Rádiófrekvenciás vezérlési rendszer felépítése  
Megszakítók és működtető szerkezetei.  
Kis- és nagyfeszültségű megszakítók.  
Terheléskapcsolók, kontaktorok és védőkapcsolók.



Szigetelők csoportosítása

### **3.36.1.3. Energiagazdálkodás**

**24 óra**

Energiagazdálkodási mérési elvek

Fogyasztói árszabások

Profilos és idősoros fogyasztók

Termelés fogyasztás egyensúlya

Villamos energia elszámolási mérése

Távleolvasott mérők, smart metering

A nagyfeszültségű energiaátvitel.

Rendeltetés, szabványos feszültségek.

Alakzat, áramnem, frekvencia.

Áramelosztó rendszerek.

Hálózatok osztályozása a csillagpont alapján.

Feszültségesésre való méretezés.

A vezetékek melegedésre való ellenőrzése.

Tápvezeték.

Elosztóvezeték méretezése.

Két végén táplált elosztóvezeték méretezése.

Villamos vezetőanyagok.

A szabadvezetékek és kábelek villamos jellemzői.

Szabadvezetékek és kábelek villamos helyettesítő kapcsolása.

A fogyasztók elemzése.

A meddő teljesítmény hatása a villamosenergia-rendszerre.

Fázisjavítás lehetőségei és módjai.

Zárlat keletkezése.

A hálózati zárlatok fajtái.

A zárlati áramok időbeli lefolyása.

Szinkrongépek zárlatai.

A zárlati áram időbeli lefolyásának szakaszai.

A zárlatszámítás alapelvei, módszerei.

Zárlatszámítás a reaktanciák százalékos értékével.

Zárlatkorlátozó fojtótekerccs.

A lekapcsolási teljesítmény.

Szigetelt csillagpontú hálózat földzárlata.

Az erőművek csoportosítása a primer energiahordozók szerint.

Hőerőművek, energiaátalakítási folyamatok, fő berendezések.

Gőzerőművek.

Gázturbinás hőerőművek.

Vízerőművek.

Atomerőművek.

Üzemirányítási rendszer felépítése

Üzemirányítási rendszer technikai támogatottsága

Energiarendszer teljesítmény hiány esetén szükséges korlátozások (FTK, FKA, RKR)

**3.36.1.4. Villamos védelmek****28 óra**

A Védelmek működési elve és a kiválasztás szempontjai.  
 A védelmi rendszerekkel szemben támasztott követelmények.  
 Sugaras hálózatok rövidzárlatvédelme.  
 Hurkolt hálózatok védelme.  
 Körvezetékek védelme, párhuzamos vezetékek védelme.  
 Különbözeti védelem.  
 Szakaszcselem.  
 Távolsági védelem.  
 Gyűjtősínek védelme.  
 Transzformátorok védelmei.  
 Gázvédelem.  
 Szinkrongenerátorok védelmei és automatikái.  
 Rövidzárlatok, állórész testzárlatok.  
 Forgórész testzárlata, menetzárlat.  
 A szinkron generátorok automatikái, önműködő legerjesztés.  
 Gyorsrágerjesztő automatika, szinkronozó automatika.  
 A túlfeszültségek fajtái, keletkezésük, jellemzőik.  
 Alállomási és szabadvezeteki megelőző védelmek.  
 A közvetlen túlfeszültség-védelem eszközei, szigetelési szintek koordinálása.  
 Önműködő visszakapcsolás elve, alapfogalmai.  
 A visszakapcsolási rendszerek jellemzői.  
 EVA, HVA, KVA felépítése, működése, alkalmazási területe.  
 Önműködő visszakapcsolás.  
 Hálózatok földzárlatvédelme.  
 FÁVA és KVA automatikák együttműködése.  
 Önműködő tartalékátkapcsolás.  
 Vonal tartalékátkapcsoló automatika (VTA).  
 Eseményvezérlésű transzformátorátkapcsoló automatika (ETRA).  
 Zárlatkorlátozó automatika.

**3.36.2. A továbbhaladás feltételei Villamos művek tantárgyból**

A tantárgy áttekintést nyújt a villamos termelő-, elosztórendszerek és fogyasztói hálózatok működéséről. Ismerje a csillagpont fogalmát és kezelési megoldásait, az alapvető készülékeket és azok működési elvét, valamint a hálózatok védelmeinek, automatikák szerepét. Ez alapján a tanuló legyen képes felismerni, összehasonlítani, gazdasági és műszaki szempontból értékelni az egyes rendszereket. Ismerje a vonatkozó szabványokat és szabályzatokat. Ismerje a zárlatok fajtáit. Legyen képes egyszerű világítási, zárlatvédelmi feladatok önálló megoldására.

**3.37. Villamos gépek és vezérlések tantárgy****186 óra****3.35.3. Témakörök****3.37.1.1. Villamos hajtások****62 óra**

Motorok és munkagépek nyomatéka.  
 Üzemi fordulatszám meghatározása.

Villamos hajtások osztályozása.  
Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése.  
Külső gerjesztésű motoros hajtások.  
Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások.  
Soros gerjesztésű motoros hajtások.  
Vegyes gerjesztésű motoros hajtások.  
Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása.  
Áramirányítós hajtások.  
Aszinkron motorok indítási lehetőségei.  
Aszinkron motorok közvetlen indítása.  
Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása.  
Kalickás aszinkron motorok indítása.  
Indítási áramot csökkentő indítási módok.  
Aszinkron motorok goromba és lágy indítása.  
Aszinkron motorok fordulatszám változtatása.  
Állórész frekvencia változtatása.  
Póluspárszám változtatása.  
A szlip változtatása.  
Aszinkron gépek fékezése.  
Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés.  
Aszimmetrikus fékkapcsolások.  
Szinkronmotorok indítása indítómotorral.  
Szinkronmotorok indítása aszinkron felfutással.  
Szinkronmotorok indítása frekvencia felfutással.  
Szinkronmotorok fordulatszám-változtatása.  
Póluspárszám változtatása, frekvenciaváltoztatás.

### **3.37.1.2. Villamos gépek telepítése**

**31 óra**

Motorok kiválasztásának általános szempontjai.  
Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai.  
Villamos forgógépek felszerelése és beállítása.  
Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása  
Ékek ellenőrzése.  
Csapágyak ellenőrzése.  
Kefeszerkezet ellenőrzése.  
Egytengelyűség beállítása.  
Az erőátviteli mód ellenőrzése.  
A villamos vizsgálatok módszerei.  
Forgógépek kapocstábla adatainak ellenőrzése.  
Szigetelési ellenállás mérése.  
áramütés elleni védelmi mérések.  
Védővezető, földelővezető ellenőrzése.  
Túlterhelés-védelem ellenőrzése.  
Transzformátorok adattáblájának ellenőrzése.  
Transzformátorok üresjárási és üzemi jellemzőinek ellenőrzése.  
Transzformátorok párhuzamos kapcsolhatóságának feltételei.

A párhuzamos kapcsolhatóság feltételeinek ellenőrzése.  
 Névleges üresjárási feszültségek és drop ellenőrzése.  
 Kapcsolási csoport ellenőrzése.  
 Fázissorrend ellenőrzése.  
 Áramütés elleni védelem bekötése és folytonosságának ellenőrzése.  
 Túláramvédelem bekötése és működésének ellenőrzése.  
 Szigetelésvizsgálat szigetelési ellenállás mérésével.

### **3.37.1.3. Villamos gépek és hajtások mérései**

**31 óra**

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai.  
 Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése.  
 Transzformátorok üresjárási mérése.  
 Transzformátorok rövidzárási mérése.  
 Drop (százalékos névleges rövidzárási feszültség) meghatározása.  
 Egyfázisú transzformátor kapcsoljelölésének ellenőrzése.  
 Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám).  
 Transzformátorok üzemi mérései.  
 Aszinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai.  
 Menetzárlat vizsgálata.  
 60°-os elkötés vizsgálata.  
 Aszinkron motor üresjárási mérése.  
 Aszinkron motor rövidzárási mérése.  
 Fordulatszám mérése.  
 Szinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai.  
 Egyedül járó szinkrongenerátor üzemeltetése.  
 Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolása és párhuzamos üzeme.  
 Szinkrongenerátor hatásos és meddőteljesítményének változtatása.  
 Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai.  
 Egyenáramú generátorok bekötése.  
 Egyenáramú generátorok üzemeltetése.  
 Egyenáramú generátorok jelleggörbéinek felvétele.  
 Egyenáramú motorok bekötése.  
 Egyenáramú motorok üzemeltetése.  
 Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele.

### **3.37.1.4. Motorvezérlések**

**31 óra**

Elektromechanikus motorvezérlések (motorvédő, indító, forgásirány-váltó, fordulatszám változtató kapcsolások) telepítése, beüzemelése.  
 Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei.  
 Az irányítási rendszer ábrázolása (hatásvázlat).  
 A vezérléstechnika építő elemei és készülékei.  
 Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozó elemek, járulékos elemek.  
 Villamos hajtások típusai.  
 Motorvédelem.  
 Ki- és bekapcsolás, indítás.  
 Távműködtetés, sorrendi kapcsolás.

Forgásirány-váltás.

Fordulatszám változtatás.

Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz).

A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paramétereinek alapján.

A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huzalozás).

A vezérlés tesztelése, vizsgálata.

A szükséges beállítások, javítások elvégzése.

Üzemi próbák végrehajtása.

Az elvégzett feladat dokumentálása.

Lágyindítók.

Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből).

Léptetőmotorok.

Szervomotorok.

Lineáris motorok.

### **3.37.1.5. Telemechanika**

**31 óra**

Üzemirányítási, telemechanikai és a hangfrekvenciás rendszer működtetése.

Telemechanika szerepe az alállomások és elosztóhálózatok működtetésében.

Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei.

Az irányítási rendszer ábrázolása (hatásvázlat).

Telemechanikai rendszer alapelemei.

Központi számítógép.

Terepi számítógép.

Adatgyűjtés – mérés.

Táv működtetése

Adatátvitel – adatfeldolgozás.

Kommunikáció.

Adattárolás – archiválás.

Megjelenítés – naplózás.

Folyamatcsatolás.

Analóg mérőátalakítók.

Digitális állapotérzékelők.

Optoelektronikus leválasztók.

Sémataábrák.

Szintillesztők, jelátalakítók.

Mérőváltók.

Jelzőkészülékek.

Beavatkozók.

Megszakítók, kapcsolók távműködtetési lehetősége.

Alállomások hagyományos feladatai.

Üzemzavari és üzemviteli automatika funkciók.

Lassú reakcióidejű szabályozásokat végző alállomási automatikák.

Komplex alállomási irányítástechnika.

Alállomási helyi megjelenítők.

Távműködtetett oszlopkapcsolók szerepe.

Távműködtetett oszlopkapcsolók kommunikációs megoldásai.

Zárlati irányjelző készülékek.

Kapcsolási sorrend készítése, és a kapcsolási műveletek elvégzése.

Kapcsolási műveletek végrehajtása folyamatirányító számítógép segítségével

### **3.37.2. A továbbhaladás feltételei Villamos gépek és vezérlések tantárgyból**

A tanuló legyen képes gyakorlatban elvégezni az egyes villamos géptípusok telepítésével, beüzemelésével és üzemeltetésével kapcsolatos alapvető feladatokat. Legyen tisztában mindezek műszaki és biztonsági követelményeivel és ezeket a gyakorlatban is alkalmazni tudja. A gyakorlati foglalkozások során a tanuló ismerje meg a korszerű, gazdaságos vezérlési lehetőségeket (PLC, mikroszámítógép stb.). Képes legyen egyszerűbb vezérlési feladatok önálló megoldására, PLC-k kiválasztására, programíráásra és dokumentálásra. Ismerje, a munkaköréhez kapcsolódóan használja a korszerű távműködtetési és szabályozási lehetőségeket.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

### 3.38. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy 18 óra

#### 3.38.1. Témakörök

##### 3.38.1.1. Munkavédelmi alapismeretek 4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére  
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

##### 3.38.1.2. Munkahelyek kialakítása 4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásvédelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, , helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

### **3.38.1.3. Munkavégzés személyi feltételei**

**2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

### **3.38.1.4. Munkaeszközök biztonsága**

**2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

### **3.38.1.5. Munkakörnyezeti hatások**

**2 óra**

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében. A munkavállalók részvételének jelentősége

Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken



A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

### **3.38.2. A továbbhaladás feltételei Munkahelyi egészség és biztonság tantárgyból**

Megismerni az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítani a biztonsági szín- és alakjelek valamint , a munka eszközök biztonságos használatát.

## **3.39. Műszaki rajz tantárgy**

**36 óra**

### **3.39.1. Témakörök**

#### **3.39.1.1. Vetületi ábrázolás**

**12 óra**

Térbeli alakzatok csoportosítása.

Vetítési módok, merőleges vetítés.

Tételek.

Tételek ábrázolása képsíkon.

Ábrázolás két képsíkos rendszerben.

Három képsíkos ábrázolás.

Vetítés a harmadik képsíkra.

A képsíkok egyesítése.

Tételek ábrázolása három képsíkos rendszerben.

Az európai és az amerikai nézetrend.

A kocka vetületi ábrázolása.

A kocka hálójaja.

Pont azonosítása a kocka felszínén.

Kocka síkmetszése.

A hasáb vetületi ábrázolása.

A hasáb hálójaja.

A hasáb síkmetszése.

A gúla vetületi ábrázolása.

A gúla hálójaja.

Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel.

A gúla síkmetszése és palástkiterítése.

Forgástestek vetületei.

A henger vetületi ábrázolása.

A henger hálójaja.  
Pont azonosítása a henger palástfelületén.  
A henger síkmetszése és palástkiterítése.  
A kúp vetületi ábrázolása.  
A kúp hálójaja.  
Pont azonosítása a kúp palástfelületén.  
A kúp síkmetszése és palástkiterítése.  
A gömb vetületi ábrázolása.  
A gömb síkmetszése.  
Axonometrikus ábrázolási módok.  
Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria.  
Síklapú testek axonometrikus ábrázolása.  
Csonkolt síklapú testek vetületei.  
Csonkolt forgástestek vetületei.

### **3.39.1.2. Géprajzi alapismeretek**

**12 óra**

A metszeti ábrázolás elve.  
A metszeti ábrázolás jelölése.  
Metszetek fajtái.  
Egyszerű metszetek.  
Összetett metszetek.  
Szelvények rajzolása.  
A metszeti ábrázolás szabályai.  
Géprajzi egyszerűsítések.  
Áthatások egyszerűsített ábrázolása.  
Részvetületek alkalmazása.  
Félvetület.  
Törésvonallal megszakított ábrázolás.  
Résznézet.  
Helyi nézet.  
Kiemelt részlet.  
Ismétlődő alakzatok ábrázolása.  
Különleges ábrázolási módok  
Síkfelület jelölése átlókkal.  
Csatlakozó alkatrészek jelölése.  
Mozgó alkatrészek szélső helyzete.  
Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből.  
A méretmegadás általános szabályai.  
Különleges méretmegadások és egyszerűsítések.  
A mérethálózat kialakítása.  
Műszaki követelmények szöveges megadása.  
Felületi érdesség jelölése.  
Mérettűrés megadása rajzon.  
Tűrésfokokozatok és tűrésnagyságok.  
Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása.  
Csavarmenetek méretmegadása.

Csavarkötések ábrázolása.  
Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása.  
Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása.  
Csapágycsavarok ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek ábrázolása.  
Nem oldható kötések ábrázolása.

### **3.39.1.3. Villamosipari szakrajz alapjai**

**12 óra**

A villamos rajzok fajtái.  
Egyvonalas kapcsolási rajz.  
Tömbvázlat.  
Elvi rajz.  
Általános kapcsolási rajz.  
Áramútrajz.  
Méretezési részletrajz.  
Elrendezési rajz.  
Bekötési rajz.  
Szerelési rajz.  
Nyomtatott áramköri rajz.  
Állapotdiagram, idődiagram.  
Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása.  
Áramforrások rajzjelei.  
Feszültségrendszerek jelölése.  
Villamos készülékek rajzjelei.  
Kondenzátorok rajzjelei.  
Tekercsek, transzformátorok rajzjelei.  
Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei.  
Félvezetők rajzjelei.  
Különböző mérőműszerek jelölése.  
Fényforrások.  
Csatlakozások.  
Olvadóbiztosítók.  
Villamos gépek.  
Generátorok jelölése.  
Félvezetők rajzjelei.

### **3.39.2. A továbbhaladás feltételei Műszaki rajz tantárgyból**

A tanuló ismerje: A rajzeszközök fajtáit, a műszaki ábrázolás módszereit, a passzív és aktív alkatrészek szabványos jelöléseit, a kábelezési, huzalozási- és bekötési rajzokat, alapvető villamos\_méretezéseket, rajzelhelyezéseket, mérőhálózatokat.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, villamos kapcsolásokat értelmezni.

### **3.40. Elektrotechnika tantárgy**

**180 óra**

#### **3.40.1. Témakörök**

##### **3.40.1.1. Villamos áramkörök**

**24 óra**

A villamos áramkör.  
 A villamos áramkör részei.  
 Ideális feszültségforrás.  
 Fogyasztó.  
 Vezeték.  
 Villamos ellenállás.  
 Ohm törvénye.  
 Részfeszültségek és feszültségesés.  
 Lineáris ellenállások, jelleggörbék.  
 Nem lineáris ellenállások, jelleggörbék.  
 Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.  
 Az ellenállás hőmérsékletfüggése.  
     NTK ellenállások.  
     PTK ellenállások.  
 Feszültségfüggő ellenállások (VDR).  
 Fényfüggő ellenállások (LDR).  
 Az ellenállások kialakítása.  
     Huzallellenállások.  
     Tömörellellenállások.  
     Rétegellenállások.  
 Az ellenállások jelölismódja.  
 Az ellenállások terhelhetősége.  
 Villamos munka.  
 Villamos teljesítmény.  
 A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.  
 A hatásfok.  
 A villamos hálózatok csoportosítása.  
     Passzív villamos hálózatok.  
     Aktív villamos hálózatok.  
 Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.  
 Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.  
 Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.  
     Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.  
     Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.  
     Az ellenállások vegyes kapcsolása.  
     Delta-csillag átalakítás.  
     Csillag-delta átalakítás

##### **3.40.1.2. Passzív és aktív átalakítók**

**36 óra**

Nevezetes passzív villamos hálózatok.  
 A feszültségosztás törvénye.

Terheletlen feszültségosztó.  
Terhelt feszültségosztó.  
Potenciométer.  
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.  
Az áramosztás törvénye.  
Az áramosztó.  
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.  
Wheatstone-híd.  
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
Aktív villamos hálózatok.  
Az ideális feszültséggenerátor.  
A valóságos feszültséggenerátor.  
Az ideális áramgenerátor.  
A valóságos áramgenerátor.  
Feszültséggenerátorok üzemállapotai.  
Üresjárás.  
Rövidrezárás.  
Terhelési állapot.  
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.  
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.  
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.  
Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.  
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.  
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.  
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.  
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.  
A kiegyenlítő áram meghatározása.  
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

### **3.40.1.3. A villamos áram hatásai**

**12 óra**

A villamos áram hatásai.  
A villamos áram hőhatása.  
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.  
A villamos munka. Jele, mértékegysége.  
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.  
Testek melegedése.  
A hő terjedése.  
A hőhatás jellemző alkalmazásai.  
Fűtés és melegítés.  
Izzólámpa.  
Olvadóbiztosító.  
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.  
A villamos áram fényhatása.  
Izzólámpa.  
Fénycső.  
A villamos áram vegyi hatása.

Folyadékok vezetése.  
Faraday törvénye.  
Az elektrolízis jellemző felhasználása.  
Rézgyártás.  
Alumíniumgyártás.  
Eloxálás.  
Galvanizálás.  
Galvánelemek.  
A galvánelem működési elve.  
Szárzelem és más galvánelemek.  
Akkumulátorok.  
Az akkumulátorok működési elve.  
Savas akkumulátorok.  
Zselés akkumulátorok.  
Lúgos akkumulátorok.  
Akkumulátorok jellemzői.  
Tüzelőanyag-cellák.  
Korrózió.  
    A villamos áram mágneses hatás.  
        Elektromágnes.  
Elektromágneses kapcsolókészülékek.  
    Villamos gépek.  
A villamos áram élettani hatása.  
Az áram káros hatása az emberi szervezetre.  
Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

**Aktív hálózatok. Villamos tér 18 óra**

Generátorok helyettesítő képei.  
Thevenin-helyettesítő kép.  
Thevenin-tétele.  
Norton-helyettesítő kép.  
Norton- tétele.  
Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.  
Generátorok teljesítménye.  
Veszteségi teljesítmény.  
A fogyasztóra jutó teljesítmény.  
A generátorok hatásfoka.  
A szuperpozíció tétele.  
Villamos tér.  
A villamos tér jelenségei.  
Villamos térerősség.  
Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.  
Villamos tér és villamos eltolás.  
Villamos feszültség és villamos potenciál.  
A villamos tér szemléltetése.  
Erővonalak és ekvipotenciális felületek.

A pontszerű töltés villamos erőtere.  
Két töltés villamos erőtere.  
Homogén villamos tér és kapacitás.  
Jelenségek a villamos térben.  
Töltött vezető test.  
Csúcshatás.  
Nagyfeszültségű átütések.  
Villamos megosztás.  
Villamos árnyékolás.  
Villamos kisülés.  
Légköri villamos jelenségek.  
Anyagok viselkedése a villamos térben.  
Kondenzátorok.  
A kondenzátor energiája.  
Kondenzátorok kapcsolása.  
Kondenzátorok feltöltése és kisütése.  
Az időállandó.  
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.  
Állandó kapacitású kondenzátorok.  
Változtatható kapacitású kondenzátorok.

#### **3.40.1.4. Mágneses tér. Elektromágneses indukció**

**18 óra**

Mágneses tér.  
Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.  
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.  
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.  
A mágneses teret jellemző mennyiségek.  
Gerjesztés és mágneses térerősség.  
Mágneses indukció.  
Mágneses fluxus.  
Erőhatások mágneses térben.  
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.  
Anyagok viselkedése mágneses térben.  
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.  
Mágnesezés, mágnesezési görbe.  
Mágneses permeabilitás.  
Kemény- és lágymágneses anyagok.  
Mágneses kör.  
A mágneses Ohm-törvény.  
Mágneses körök számítása.  
Elektromágneses indukció.  
Indukciótörvény.  
Lenz törvénye.  
Nyugalmi és mozgási indukció.  
Kölcsönös indukció.  
Önindukció, induktivitás.

Tekercs és induktivitás.  
A mágneses tér energiája.  
Induktivitások összekapcsolása.  
Az induktivitások soros kapcsolása.  
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.  
Az induktivitás viselkedése az áramkörben.  
A bekapcsolás folyamata.  
A kikapcsolás folyamata.  
Az időállandó.  
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.  
Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.  
Generátorelv, villamos gépek.  
Elektromechanikus átalakítók.  
Elektrodinamikus átalakítók.  
Elektromágneses átalakítók.  
Elektromágnes  
Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.  
Örvényáramok.

#### **3.40.1.5. Váltakozó áramú hálózatok**

**72 óra**

Színuszos mennyiségek jellemzői.  
A váltakozó feszültség és áram fogalma.  
Váltakozó mennyiségek ábrázolása.  
Váltakozó mennyiségek jellemzői.  
Váltakozó mennyiségek középértékei.  
Váltakozó mennyiségek összegzése.  
Egyszerű váltakozó áramú körök.  
Ellenállás a váltakozó áramú körben.  
Induktivitás a váltakozó áramú körben.  
Impedancia és admittancia.  
Kondenzátor a váltakozó áramú körben.  
Összetett váltakozó áramú körök.  
Soros RL-kapcsolás.  
Párhuzamos RL-kapcsolás.  
Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.  
Soros RC-kapcsolás.  
Párhuzamos RC-kapcsolás.  
Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.  
Soros RLC-kapcsolás.  
Rezonanciafrekvencia.  
Feszültségrezonancia.  
A soros rezgőkör.  
Párhuzamos RLC-kapcsolás.  
Áramrezonancia.  
A párhuzamos rezgőkör.  
Frekvencia kiválasztás.



Frekvencia szűrés.  
 A rezgőkör szabad rezgései.  
 Csillapodó rezgés.  
 Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)  
 Teljesítmények a váltakozó áramú körben.  
 Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.  
 Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.  
 Teljesítménytényező.  
 Fázisjavítás.  
 Többfázisú hálózatok.  
 A háromfázisú rendszer.  
 Háromszögkapcsolás.  
 Csillagkapcsolás.  
 A háromfázisú rendszer teljesítménye.  
 Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.  
 Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.  
 Aszimmetrikus terhelés.  
 Forgó mágneses tér.  
 A villamos energia szállítása és elosztása.  
 A villamos gépek elméletének alapjai.  
 A transzformátor felépítése, működése.  
 Villamos forgógépek.  
 Szinkrongépek.  
 Aszinkrongépek.  
 Egyenáramú gépek.

### **3.40.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika tantárgyból**

A tanuló ismerje: Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektrotechnikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait  
A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **3.41. Elektrotechnika gyakorlat tantárgy**

**180 óra**

### **3.41.1. Témakörök**

#### **3.41.1.1. Forrasztási gyakorlat**

**36 óra**

Forrasztott kötés típusai.

Keményforrasztás.

Lágyforrasztás.

Lágyforrasztás kivitelezése.

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Forrasztási gyakorlat.

Vezetékek, kábelek, huzalozás.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai.

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Elektromechanikus csatlakozók.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelelések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.

Alkatrészek jelölése.

### **3.41.1.2. Villamos mérőműszerek**

**36 óra**

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.

Analóg műszerek.

Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei.

Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.

Elektromechanikus műszerek hibaforrásai.

Elektromechanikus műszerek jellemzői.

Méréshatár.

Érzékenység.

Műszerállandó.

Pontosság.

Fogyasztás.

Állandó mágnesű műszerek.

Állandó mágnesű ampermérők.

Állandó mágnesű voltmérők.

Deprez-műszerek alkalmazása.

Galvanométerek.

Egyenirányítós műszerek.

Elektrodinamikus műszerek.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.  
 Hányadosmérők.  
 A kereszttekerceses műszer alkalmazása.  
 Indukciós műszerek  
 Indukciós műszerek alkalmazása.  
 Regisztráló műszerek.  
 Digitális műszerek.  
 Digitális műszerek felépítése.  
 Digitális frekvencia- és időmérők.  
 Digitális egyenfeszültség-mérők.  
 Digitális multiméterek.  
 Digitális műszerek jellemzői.  
 Megjeleníthető számjegyek száma.  
 Mérési tartományok.  
 Felbontás.  
 Pontosság.  
 Bemeneti impedancia.

### **3.41.1.3. Egyenáramú mérések**

**36 óra**

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.  
 Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel.  
 Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
 Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.  
 Ellenállásmérés.  
 Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
 Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  
 Ellenállás mérése feszültségesek összehasonlításával  
 Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával  
 Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.  
 Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata.  
 Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata.  
 Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása.  
 Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása.  
 Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata.  
 Nem lineáris ellenállások vizsgálata.  
 Feszültségosztók vizsgálata.  
 Potenciométerek vizsgálata.  
 Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése.  
 Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.  
 Feszültségmérő hitelesítése.  
 Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.  
 Ampermérő hitelesítése.

### **3.41.1.4. Váltakozó áramú mérések**

**72 óra**

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése.  
 Induktivitás mérése.

Kondenzátor kapacitásának mérése.

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével.

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata.

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.

Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben.

Fogyasztásmérés alapjai.

### **3.41.2. A továbbhaladás feltételei Elektrotechnika gyakorlat tantárgyból**

A tanuló ismerje: A villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltérési eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív es aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit es jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését es jellemzőit, A villamos áram hatásait.

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai es elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet es rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni es használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvegezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a merőkorok készülékeit es ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg es digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit mérésel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvegezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét merni.

## **3.42. Elektronika tantárgy**

**175 óra**

### **3.42.1. Témakörök**

#### **3.42.1.1. Villamos áramköri alapismeretek**

**18 óra**

Aktív áramköri elemek.

Passzív áramköri elemek.

Lineáris áramköri elemek.

Nemlineáris áramköri elemek.

Aktív áramkör.

Passzív áramkör.

Lineáris áramkör.

Nemlineáris áramkör.

Kétpólusok.

Aktív kétpólus.

Ideális feszültséggenerátorok.

Valóságos feszültséggenerátorok.  
Üresjárású feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Ideális áramgenerátorok.  
Valóságos áramgenerátorok.  
Üresjárású feszültség.  
Rövidzárási áram.  
Belső ellenállás.  
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok.  
Passzív kétpólusok.  
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja.  
Helyettesítő képe.  
Aktív kétpólusok helyettesítő képe.  
Thevenin tétel.  
Norton tétel.  
A témakör részletes kifejtése

### **3.42.1.2. Négy-pólusok**

**18 óra**

Definíció, rajzjel.  
Aktív négy-pólusok.  
Passzív négy-pólusok.  
Lineáris négy-pólusok.  
Nemlineáris négy-pólusok.  
Szimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Földszimmetrikus négy-pólusok.  
Ábrázolásuk.  
Négy-pólusok paraméterei.  
Impedancia paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél.  
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél.  
Kimeneti impedancia.  
Admittancia paraméterek.  
Bemeneti admittancia.  
Átviteli admittancia rövidrezárt bemenetnél.  
Átviteli admittancia rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia.  
Hibrid paraméterek.  
Bemeneti impedancia.  
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén.  
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén.  
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén.  
Inverz hibrid paraméterek.  
Üresjárású bemeneti vezetőképesség.

Rövidzárási áramvisszahatás.  
Üresjárási feszültségerősítési tényező.  
Rövidzárási kimeneti ellenállás.  
Négypólusok feszültségátvittele.  
A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége.

### **3.42.1.3. Félvezetők**

**36 óra**

Félvezető diódák.  
A PN átmenet felépítése és működése.  
A határréteg kialakulása.  
A félvezető dióda felépítése és működése.  
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése.  
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése.  
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai.  
A félvezető diódák típusai.  
Egyenirányító diódák.  
Zener-diódák.  
Túsdiodák.  
Kapacitásdiódák.  
Alagútdiódák.  
Schottky diódák.  
Tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok.  
Bipoláris tranzisztorok felépítése.  
A bipoláris tranzisztor működése.  
A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.  
A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.  
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi.  
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai.  
A bipoláris tranzisztor határértékei.  
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére.  
Unipoláris tranzisztorok.  
Zárórétéges térvezérlésű tranzisztorok.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
MOSFET-ek.  
Felépítés és fizikai működés.  
Jelleggörbék, adatok, határadatok.  
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai.  
Erősáramú félvezető eszközök.  
Négyrétegű diódák.  
Tirisztorok.  
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor.  
Tirisztortetródák.  
Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC).  
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC).

Egyátmenetűtranzisztor (UJT).  
Optoelektronikai alkatrészek.  
Fotoellenállás.  
Fotodióda.  
Fotoelemek.  
Fototranzisztorok.  
Fényt kibocsátó dióda (LED).

#### **3.42.1.4. Erősítők**

**36 óra**

Alapfogalmak.  
Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.  
Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.  
Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.  
Erősítő áramkörök.  
Erősítők jellemzői.  
Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral.  
Emitterkapcsolású erősítőfokozat.  
Kollektorkapcsolású erősítőfokozat.  
Báziskapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral.  
Source-kapcsolású erősítőfokozat.  
Drain-kapcsolású erősítőfokozat.  
Gate-kapcsolású erősítőfokozat.  
Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.  
Zajviszonyok az erősítőkben.  
Az erősítőkben keletkező zajok forrása.  
Az erősítőkben keletkező zajok típusai.  
Az erősítők zajtényezője.  
Torzítások az erősítőkben.  
Lineáris torzítások.  
Nemlineáris torzítások.  
Visszacsatolás.  
Visszacsatolás elve.  
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.  
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

#### **3.42.1.5. Műveleti erősítők**

**18 óra**

Egyenáramú erősítők  
Differenciálerősítők.  
Fázisösszegző áramkör.  
Darlington-kapcsolás.  
Tranzisztoros áramgenerátorok.

Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.  
Integrált műveleti erősítők.  
Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.  
Az ideális műveleti erősítő.  
A valóságos műveleti erősítő.  
Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.  
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.  
Nem invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők:  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Invertáló alapkapsolás.  
Erősítőjellemezők.  
Visszacsatoló hálózat átvitele.  
Visszacsatolt erősítés.  
Bemeneti ellenállás.  
Kimeneti ellenállás.  
Különbségképző áramkör.  
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.  
Műveleti erősítők munkapont beállítása.  
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása.  
Ofszet feszültség kompenzálása.  
Ofszet áram kompenzálása.  
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása.  
Műveleti erősítők alkalmazásai.  
Váltakozó feszültségű erősítők.  
Aktív szűrőkapcsolások.  
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.  
Integráló műveleti erősítő kapcsolása.  
Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása.

#### **3.42.1.6. Impulzustechnika**

**18 óra**

Impulzus jellemzők.  
Felfutási idő.  
Lefutási Idő.  
Túllövés.  
Tetőzés.  
Impulzus idő.  
Periódus idő.  
Impulzus ismétlődési frekvencia.  
Kitöltési tényező.  
Aktív és passzív jelformáló áramkörök.  
Lineáris jelformáló áramkörök.  
Differenciáló áramkör.



Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Integráló áramkör.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Nemlineáris jelformáló áramkörök.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Párhuzamos diódás vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Kettős vágókapcsolás.

Felépítés.

Működés.

Jelalak.

Multivibrátorok.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.

Astabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel- és lefutási idő.

Impulzuskitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor.

Felépítés.

Működés.

Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.

Impulzus kitöltési tényező.

Ismétlődési frekvencia.

Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger.

### **3.42.1.7. Digitális technika alapjai**

**31 óra**

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray.

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.

Logikai alaplóműveletek.

Negáció (invertálás).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

VAGY (OR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

ÉS (AND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.

Kapcsolókkal történő megvalósítás.

Kizáró-VAGY (XOR).

Műveleti jel.

Igazság tábla.

Kapcsolási rajzjel.  
Kapcsolókkal történő megvalósítás.  
Logikai függvények megadási módjai.  
Szöveges függvény megadás.  
Algebrai függvény megadás.  
Grafikus függvény megadás.  
Idődiagrammos függvény megadás.  
Kapcsolási rajz.  
Kombinációs hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.  
Logikai hálózatok tervezése.  
Algebrai egyszerűsítés.  
Boole-algebra szabályai.  
A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával.  
Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása.  
Grafikus egyszerűsítés.  
V-K tábla.  
Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.  
A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja.  
Két- és többszintű hálózatok.  
Logikai alapáramkörök.  
    Logikai változók fizikai megjelenítése.  
    Logikai áramkörök jellemző adatai.  
        Tápfeszültség.  
        Logikai szintek.  
        Zajtartalék.  
        Bemeneti terhelhetőség.  
        Kimeneti terhelhetőség.  
        Teljesítményfelvétel.  
        Jelterjedési idő.  
    Diódás kapuáramkörök.  
    Inverterek.  
    Logikai áramköri rendszerek.  
        Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.  
        Bipoláris logikai áramkör családok.  
            Ellenállás-tranzisztor logika (RTL).  
            Dióda-tranzisztor logika (DTL).  
            Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL).  
                Totempole kimenet.  
Open-collektoros kimenet.  
Tree-state kimenet.  
        Emittercsatolású logika (ECL).  
        Integrált injekciós logika (IIL).  
MOS logikai áramkör családok.  
    N-MOS logikai áramkörök.  
    CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök.

Különböző áramkör családok illesztése.

Sorrendi hálózatok.

A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása.

Elemi sorrendi áramkörök.

Aszinkron hálózatok tervezése.

Szinkron hálózatok tervezése

### **3.42.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Passzív és aktív alkatrészek felépítését, jellemzőit, szabványos jelöléseit; Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit; Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat; Elektronikai ismereteket; Villamos számításokat, alapvető méretezéseket; A villamos áram hatásait

A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végezni; Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni; Villamos kapcsolásokat értelmezni

## **3.43. Elektronika gyakorlat tantárgy**

**229 óra**

### **3.43.1. Témakörök**

#### **3.43.1.1. Váltakozóáramú alpmérések**

**36 óra**

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Meddőteljesítmény mérése.

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Mérések oscilloszkóppal.

Amplitúdó mérése.

Periódus idő mérése.

Tárolós oscilloszkópok.

Mérési gyakorlatok tárolós oscilloszkóppal.

Adatrögzítés és feldolgozás.

Mérések virtuális műszerekkel.

Frekvenciamérési módszerek.

Fázisszög mérési módszerek.

RC feszültségosztó vizsgálata.

Wien-osztó vizsgálat

#### **3.43.1.2. Elektronikai eszközök mérése**

**36 óra**

Félvezető diódák vizsgálata.

Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.

Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele.

Négypólusok jellemzőinek meghatározása.

Bipoláris és unipoláris tranzistorok jellemzőinek mérése.

Bipoláris tranzistor jelleggörbéjének felvétele.

Bemeneti jelleggörbe meghatározása.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Unipoláris tranzistor jelleggörbéinek felvétele.

Transzfer jelleggörbe meghatározása.

Kimeneti jelleggörbe meghatározása.

Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.

Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Tranzistor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.

Dinamikus jellemzők meghatározása.

Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.

Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Alagútdióda vizsgálata.

Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata

### **3.43.1.3. Áramkörök építése, vizsgálata**

**36 óra**

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.

A javított áramkör beüzemelése.

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.

A javítási művelet dokumentálása.

#### **3.43.1.4. Erősítők építése és mérése**

**54 óra**

Mérési elvek.

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.

Stabilitás.

Váltakozó áramú jellemzők.

Feszültségerősítés.

Áramerősítés.

Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.

Az erősítés frekvenciamenete.

Alsó és felső határfrekvencia.

Fázismenet.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Az erősítő érzékenysége.

Kivezérelhetőség.

Torzítás.

Zajtényező.

Az alapkapcsolások vizsgálata.

Erősítőosztályok vizsgálata.

Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Közös emitteres alapkapcsolás mérése.

Közös kollektoros alapkapcsolás mérése.

Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése.

Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése.

Műveleti erősítők kapcsolások vizsgálata.

Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése.

Műveleti erősítő invertáló alapkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítő követő alapkapcsolás vizsgálata.

Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése.

Műveleti erősítők alkalmazásai.

Aktív szűrők vizsgálata.

Műveleti erősítő összegző áramkör vizsgálata.  
 Műveleti erősítő komparátorok vizsgálata.  
 Egyenirányító megépítése és vizsgálata.  
 Erősítő alapkapsolás építése, bemérése és javítása.  
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése.  
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése.  
 Lehetséges hibák felismerése és javítása.

### 3.43.1.5. Impulzustechnikai mérések

36 óra

Impulzus jellemzők mérése.

Felfutási idő.  
 Lefutási Idő.  
 Túllövés.  
 Tetőesés.  
 Impulzus idő.  
 Periódus idő.  
 Impulzus ismétlődési frekvencia.  
 Kitöltési tényező.

Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.

Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Differenciáló áramkör mérése.

Integráló áramkör mérése.

Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata.

Félvezető dióda kapcsolóüzemben.

Sorsos diódás vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.  
 Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.  
 Kettős vágókapcsolás mérése.  
 Jelalak.  
 Vágási szint meghatározás.

Multivibrátorok vizsgálata.

Tranzisztor kapcsolóüzemben.  
 Astabil multivibrátor mérése.  
 Működés vizsgálata.  
 Munkaponti adatok.  
 Impulzus fel-és lefutási idő.  
 Impulzuskitöltési tényező.  
 Ismétlődési frekvencia.  
 Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Monostabil multivibrátor mérése.  
 Működés vizsgálata.  
 Munkaponti adatok.

Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Bistabil multivibrátor mérése.

Működés vizsgálata.

Munkaponti adatok.  
Impulzus fel-és lefutási idő.  
Impulzuskitöltési tényező.  
Ismétlődési frekvencia.  
Kimeneti amplitúdó.

Jelalak.

Schmitt-trigger vizsgálata.

### **3.43.1.6. Digitális áramkörök vizsgálata**

**31 óra**

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.  
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.  
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.  
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus házárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata.

Működés vizsgálata.

### **3.43.2. A továbbhaladás feltételei Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A villamos berendezések biztonságtechnikáját, Villamos hibafeltárási eljárásokat, módszereket, Villamos hibajavítások dokumentációit, Passzív és aktív alkatrészek felépítés, jellemzőit, szabványos jelöléseit, Az alkatrészek csoportosítását, alkalmazási területeit és jellemzőit, Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzokat, Elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Szerelési rajzokat, Tápegységek felépítését, működését és jellemzőit, Teljesítményelektronikai áramköröket, A villamos áram hatásait.



A tanuló tudjon: Elektrotechnikai és elektronika számításokat végezni, Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készíteni, Kapcsolási rajz alapján villamos áramkört összeállítani, Villamos kapcsolási rajzot értelmezni, Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készíteni, Villamos kiviteli tervet értelmezni és használni, Áramköröket éleszteni, működését ellenőrizni, javításokat elvégezni, Kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat készíteni, Műszaki rajzok alapján a huzalozást elkészíteni, Felszerelni/összeszerelni a mérőkörök készülékeit és ezt ellenőrizni, Berendezést feszültség alá helyezni / feszültségmentesíteni, Analóg és digitális teljesítményelektronikai áramkör jellemzőit méréssel meghatározni, Alapvető villamos mennyiségek számszerű jellemzőinek mérését elvégezni, Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét mérni.

### **3.44. Irányítástechnika tantárgy**

**98 óra**

#### **3.44.1. Témakörök**

##### **3.44.1.1. Irányítástechnikai alapismeretek**

**36 óra**

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés).

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).

Rendelkezés.

Beavatkozás.

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányító berendezés.

irányított berendezés.

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem.

a szerv.

a jelvivő vezeték.

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi.

önműködő.

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat.

működési vázlat.

hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák. Jellemzők, előnyök, hátrányok.

villamos.

pneumatikus.

hidraulikus.

vegyes.

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók.

Huzalos mérő-átalakítók.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások.

Fényérzékelő ellenállások.

Kapacitív átalakítók.

Induktív átalakítók.

Villamos irányított berendezések, villamos gépek.

Aszinkrongépek.

Szinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

Törpemotorok.

### **3.44.1.2. Vezérlés**

**40 óra**

A vezérlési vonal.

A vezérlési vonal részei.

A vezérlési vonal jelei.

A vezérlési vonal jellemzői.

A vezérlések fajtái.

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek.

Mágnescapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Különféle relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Hőrelék.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relés kapcsolások:

- Meghúzatás.
- Öntartás.
- A relé ejtése.
- Reteszelés.
- Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

- Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

- Villamos motor indításának vezérlése.
- Villamos motorok fékezésének vezérlése.
- Forgásirányváltás.

Fordulatszám-változtatás.

Összetett relés vezérlések:

Áramút rajzok analizálása.

### **3.44.1.3. Szabályozás**

**22 óra**

A szabályozási kör.

A szabályozási kör jellegzetességei.

A szabályozási kör részei.

A szabályozási kör jelei.

A szabályozási kör jellemzői.

A szabályozási kör szervei.

Érzékelő szervek.

Alapjel képző szervek.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Egységes szabályozórendszerek.

Egységes jelek.

Villamos távadók.

Élő nullapontú rendszerek .

A szabályozások felosztása.

Az alapjel időbeli lefolyása szerint.

A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint.

A szabályozás folyamatossága szerint.

A rendszer szerkezete szerint.

A szabályozások ábrázolási módjai.

A tag fogalma és értelmezése.

Az átviteli tényező.

A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.

Arányos tag.

Integráló tag.

Differenciáló tag.  
 Holtidős tag.  
 Energiatárolók.  
 Stabilitás.  
 A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.  
 A vizsgáló jel.  
 Az átmeneti függvény.  
 Az arányos szabályozás és hatásvázlata.  
 Az integrálszabályozás és hatásvázlata.  
 A PI szabályozó.  
 D hatással kiegészített szabályozó.  
 A PD szabályozó.  
 PID szabályozó.  
 Hangolás.  
 Egységrendszerű szabályozók.

### **3.44.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból:**

A tanuló ismerje: Az irányítástechnika alapfogalmait, részműveleteit, ábrázolási módokat, szervek, tagok fajtáit, felosztási módokat. Tudjon példát az egyes szervekre, tagokra, irányított berendezésekre. A vezérlési vonal szerveit, vezérlések fajtáit. Ismerje a villamos vezérlés szerveit, villamos motor vezérlési módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás). Ismerje a szabályozási kör szerveit, szabályozás felosztási módokat, azok jellemzőit, beállítható paramétereit, szabályozások kiválasztását

## **3.45. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy**

**129 óra**

### **3.45.1. Témakörök**

#### **3.45.1.1. Villamos irányítások építőelemei és készülékei**

**36 óra**

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.  
 Passzív mérő-átalakítók.  
 Ellenállás-alapú átalakítók mérése.  
 Huzalos mérő-átalakítók mérése.  
 Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.  
 Fényérzékelő ellenállások mérése.  
 Kapacitív átalakítók mérése.  
 Induktív átalakítók mérése.  
 Villamos készülékek felépítése, bekötése.  
 Kapcsolókészülékek.  
     Kézi kapcsolók.  
     Nyomógombok.  
     Mechanikus végállás érzékelők.  
 Mágneskapcsoló.  
 Relé.  
 Villamos készülékek jellemzőinek mérése.  
     Villamos érintkezők.  
     Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.

Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata.

Elektromechanikus relék felépítése.

Elektromechanikus relék vizsgálata.

Relé meghúzása.

Relé elengedés.

Időrelék felépítése.

Időrelék vizsgálata.

késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.

késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.

késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.

Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.

Logikai feltételek realizálása relék segítségével.

Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel.

### **3.45.1.2. Vezérlési feladatok**

**48 óra**

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése relékkel.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.

Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.

Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.

Villamos motorok indításának vezérlése.

Nyomógombos közvetlen vezérlés.

Forgásirányváltás.

A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.

Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.

### **3.45.1.3. Szabályozási feladatok**

**45 óra**

Távadók.

Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.

Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.

Példák analóg villamos kimenetű távadóra.

Áramtávadók.

Alapjelképzők.

Feszültségstabilizátorok.  
Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.

Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.

Jelerősítő kapcsolat műveleti erősítővel.

Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.

Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.

Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.

Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.

Invertáló műveleti erősítő kapcsolat.

Egytárolós arányos tag.

RC tag, RL tag.

Integráló tagok.

Visszacsatolt műveleti erősítő integráló tag.

Differenciáló tag vizsgálata.

Passzív PI szabályozó vizsgálata.

Aktív PI szabályozó vizsgálata.

PD szabályozó vizsgálata.

PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Folyadékszintszabályozás vizsgálata.

Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében.

Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása

### **3.45.2. A továbbhaladás feltételei Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgyból:**

A tanuló ismerje: A nem villamos mennyiségek érzékelésére alkalmas eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit, az aszinkron motor indítási módjait( direkt, sorrendi, időműves), forgásirány váltás kapcsolatokat

A tanuló tudjon: relés ill. mágneskapcsolós vezérléseket megtervezni és megépíteni

## **3.46. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**160 óra**

### **3.46.1. Témakörök**

#### **3.46.1.1. Mechanikai műveletek:**

Lemez munka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemez munkáknál.)

Lemez lesabálása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása. Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.  
Illesztési felületek kialakítása kézi és kisgépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.  
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.  
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.  
Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.  
Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása.  
Érvéghüvelyezés.

#### **3.46.1.2. Mérési műveletek:**

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.  
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.  
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.  
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.  
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.  
Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel.  
Árammérés lakatfogóval.  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

#### **3.46.1.3. Villamos és mechanikai kötések létesítése:**

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.  
Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.  
Menetkészítés eszközei és szerszámjai. A menetfúrás és a menetmetszés.  
Csavarkötés létesítése csavaranyával.  
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).  
Ragasztási eljárások.  
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  
A forrasztás művelete.  
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.  
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.  
Huzalozási gyakorlatok  
Csatlakozók kialakítása.  
Forrasztott kötés típusai.  
    Keményforrasztás.  
    Lágyforrasztás.  
Forrasztási gyakorlat.

#### **3.46.1.4. Egyenáramú mérések:**

Deprez-műszerek alkalmazása.  
Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.  
Lágyvasas műszerek alkalmazása.

Digitális multiméterek.

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés

### **3.46.1.5. Váltakozóáramú mérések:**

Induktivitás mérése.

Kondenzátor kapacitásának mérése.

Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Félvezető diódák vizsgálata.

Speciális félvezetők és alkalmazásaik.

Zener-diódás elemi stabilizátor.

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.

Egyutas egyenirányító vizsgálata.

Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.

Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.

Tirisztor jellemzőinek mérése.

Triak jellemzőinek mérése.

Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.

Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.

Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök készítése és beültetése.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

### **3.46.2. A továbbhaladás feltételei Összefüggő szakmai gyakorlat tantárgyból**

A szakmai gyakorlaton való részvétel, a rábízott feladatok elvégzése.



## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**4. 54 481 02 – GAZDASÁGI INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat)****9. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	72 óra

**10. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	36 óra
• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	36 óra

**11. évfolyam**

• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	108 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• Linux alapok	36 óra
• Linux alapok gyakorlat	72 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

**12. évfolyam**

• Hálózatok I.	31 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	62 óra
• Programozás	31 óra
• Programozás gyakorlat	22 óra
• Irodai szoftverek	31 óra
• Irodai szoftverek gyakorlat	93 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra

### 5/13. évfolyam

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Gazdasági ismeretek	144 óra
• Gazdasági ismeretek gyakorlat	144 óra
• Információs rendszerek	80 óra
• Projektmenedzsment	32 óra
• Szakmai angol nyelv	48 óra
• Projektmenedzsment gyakorlat	129 óra
• IR gyakorlat	80 óra
• IT alkalmazási gyakorlat	160 óra
• Számviteli IR gyakorlat	64 óra

### 1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• IT alapok	72 óra
• IT alapok gyakorlat	108 óra
• Hálózatok I.	108 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	252 óra
• Programozás	144 óra
• Programozás gyakorlat	288 óra
• IT szakmai angol nyelv	144 óra

### 2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Gazdasági ismeretek	144 óra
• Gazdasági ismeretek gyakorlat	144 óra
• Információs rendszerek	80 óra
• Projektmenedzsment	32 óra
• Szakmai angol nyelv	48 óra
• Projektmenedzsment gyakorlat	129 óra
• IR gyakorlat	80 óra
• IT alkalmazási gyakorlat	160 óra
• Számviteli IR gyakorlat	64 óra

## 9. évfolyam

### 4.1. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 4.1.1. Témakörök

##### 4.1.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek 2 óra

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

##### 4.1.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 22 óra

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.

##### 4.1.1.3. Szoftverismeret 12 óra

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.

**4.1.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

**4.2. IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra****4.2.1. Témakörök****4.2.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat 4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**4.2.1.2. Számítógép összeszerelése 36 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplap házba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.

**4.2.1.3. Telepítés és konfigurálás 32 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.  
 Virtuális memória beállítása.

Illesztő programok frissítése, eszközkészítő használta.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.

#### **4.2.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközkészítő használtára.

### **4.3. Programozás tantárgy**

**36 óra**

#### **4.3.1. Témakörök**

##### **4.3.1.1. Bevezetés a programozásba**

**18 óra**

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

**4.3.1.2. Weboldalak kódolása****18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
  - a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
  - Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
  - CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.
  - CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt eleme több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

**4.3.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

**4.4. Programozás gyakorlat tantárgy****72 óra****4.4.1. Témakörök****4.4.1.1. Bevezetés a programozásba****36 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**4.4.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása,



fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, rezponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű rezponzív dizájn kialakítására is.

#### **4.4.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

### **4.5. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**72 óra**

#### **4.5.1. Témakörök**

##### **4.5.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

##### **4.5.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak. A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra.

Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### **4.5.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon 36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédés formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

#### **4.5.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az angol nyelvű hallás utáni szövegértésre, önálló szóbeli kommunikációra. Projekt készítése IT eszközökkel.

### **4.6. IT szakorientáció tantárgy 36 óra**

#### **4.6.1. Témakörök**

##### **4.6.1.1. Informatikai munkakörök 36 óra**

A témakör során a tanulók átfogó képet kapnak az IT munkaerőpiacról, a legtipikusabb informatikai munkakörökről és a munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai kompetenciákról. A témakör áttekintést nyújt a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségekről és az azokkal betölthető munkakörökről, valamint a lehetséges karrierutakról. A tanulók megismerhetik továbbá a felsőfokú továbbtanulási lehetőségeket, illetve a különböző iparági minősítések megszerzésének lehetséges módjait.

A témakör a különböző informatikai szakmai területek esetén többek között az alábbi kérdésekre ad választ:

- Mi a szakmát gyakorló informatikus feladata?
- Milyen ismeretekre van hozzá szükség?
- Ki lehet jó az adott szakmában?
- Milyen álláslehetőségek vannak az adott szakmában?

#### **4.6.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

### **4.7. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **4.7.1. Témakörök**

##### **4.7.1.1. Informatikai munkakörök**

**72 óra**

Az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköre során a tanulók a lehetséges informatikai karrierutakkal kapcsolatban szereznek ismereteket. A témakör célja, hogy számítógépes laborkörnyezetben folytatott kutatómunka segítségével egészítsék ki ezeket az ismereteket. A témakör végére minden tanulónak el kell készítenie egy projektmunkát és be kell azt mutatnia az osztály előtt. Három olyan munkakört kell kiválasztaniuk, ami a legközelebb áll hozzájuk, és azokról kell részletes ismertetőt készíteniük. A projekt munkában ki kell térniük az adott IT munkakör elvárt legfontosabb szakmai tudásra és készségekre, a tipikus munkakörülményekre, a munkakör betöltéséhez szükséges előtanulmányokra és végzettségekre.

#### **4.7.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

## 10. évfolyam

### 4.8. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 4.8.1. Témakörök

##### 4.8.1.1. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 12 óra

Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítőkártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

##### 4.8.1.2. Szoftverismeret 16 óra

Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

##### 4.8.1.3. Információtechnológia biztonság alapjai 8 óra

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.

IT eszközök fizikai védelme.

#### **4.8.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció, hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

### **4.9. IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra**

#### **4.9.1. Témakörök**

##### **4.9.1.1. Számítógép összeszerelése 12 óra**

Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

##### **4.9.1.2. Telepítés és konfigurálás 12 óra**

Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
Kezelőpult (MMC) használata.  
Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
Személyes tűzfal beállítása.  
Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
Lemezklónozás.  
Virtuális gép telepítése.

##### **4.9.1.3. Megelőző karbantartás 12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
Monitorok szakszerű tisztítása.  
Festékszint ellenőrzése, toner és festékpatron cseréje.  
Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
Ütemezett karbantartási feladatok.  
Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

**4.9.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

**4.10. Hálózatok I. tantárgy****36 óra****4.10.1. Témakörök****4.10.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek****11 óra**

- A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése
- A hálózat elemei
- Csatlakozás az internethez
- Hálózati operációs rendszerek feladata
- Hálózati operációs rendszerek elérése
- Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja
- Eszközök IP címzése, bevezetés
- Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**4.10.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll****12 óra**

- Topológiák
- Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai
- Kommunikációs szabályok
- Kommunikációs protokollok
- Szabványügyi szervezetek ismerete
- OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe
- TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe
- Adatbeágyazás fogalma és menete
- Ethernet technológia működése és jellemzői
- Ethernet keret felépítése, tulajdonságai
- Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)
- Vezeték nélküli átvitel típusai
- MAC cím jelentősége, felépítése
- ARP protokoll feladata és működése
- Kapcsoló felépítése, feladatai, működése
- Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**4.10.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai****13 óra**

- IP protokoll jellemzői
- Összeköttetés mentes csomagtovábbítás
- Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői
- A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése
- A forgalomirányító rendszerindítási folyamata
- Irányító tábla felépítése
- Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása
- A TCP kommunikáció

Az UDP kommunikáció

#### **4.10.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

#### **4.11. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

##### **4.11.1. Témakörök**

##### **4.11.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja**

**26 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, súgója  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása  
 Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
 Kapcsoló konfigurálásának mentése  
 Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
 A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
 Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

##### **4.11.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz**

**26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adataegységek (PDU-k) elemzése  
 Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
 A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
 Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
 Kábelek tesztelése  
 Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
 Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
 Cím meghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 ARP tábla feladata és felépítése  
 ARP problémák elhárítása  
 Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
 3. rétegbeli kapcsolás  
 Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
 SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
 Vezeték nélküli biztonság  
 Vezeték nélküli kliens konfigurálása

Hálózati kártya információinak megtekintése

#### **4.11.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Állomás csomagtovábbítási döntései

Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése

Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései

Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése

A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése

A forgalomirányító összetevőinek azonosítása

Csatlakozás a forgalomirányítóhoz

A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése

Forgalomirányító kezdeti konfigurálása

Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása

Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása

Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése

Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Portszámok szerepének megismerése

TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP háromfázisú kézfogás elemzése

UDP szerverfolyamatok vizsgálata

#### **4.11.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

#### **4.12. Programozás tantárgy 36 óra**

##### **4.12.1. Témakörök**

##### **4.12.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai 18 óra**

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

*A Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:



- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarációja és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pseudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 4.12.1.2. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

#### **4.12.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

### **4.13. Programozás gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **4.13.1. Témakörök**

##### **4.13.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarálása és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

##### **4.13.1.2. JavaScript**

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti témakörben ismerttetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

**4.13.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

**4.14. IT szakmai angol nyelv tantárgy****72 óra****4.14.1. Témakörök****4.14.1.1. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása****24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képz magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

**4.14.1.2. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail****12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra

másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **4.14.1.3. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt: A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **4.14.1.4. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű

formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányként küldjék el a tanáruknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **4.14.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

### **4.15. IT szakorientáció tantárgy**

**36 óra**

#### **4.15.1. Témakörök**

##### **4.15.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy segítséget nyújtson a tanulóknak egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen az alapszintű szakmai kompetenciák és elméleti ismeretek önálló megszerzéséhez. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez. Az ott végzett önálló ismeretszerzéshez ad a tanár ebben a témakörben iránymutatást és mentori segítséget.

A tanulók először kiválasztanak egyet a középfokú szakképzésben megszerezhető hat szakképesítés közül. A választást az előző témakörben kapott információkra és saját érdeklődési körök alapozza meg. A cél nem az, hogy a tanulók a maguk által kijelölt területre, mint végleges választásra tekintsenek. Sokkal inkább azt kell elérni, hogy a tanulók érezzék, hogy tudatosan és önállóan dönthetnek, az adott területet kockázat nélkül feltérképezhetik, a választott szakmai vonalon kipróbálhatják magukat. A témakör és a hozzá kapcsolódó gyakorlati témakör elvégzésének lehet az is az eredménye, hogy a tanuló arra a tapasztalatra jut, hogy számára nem ideális az a terület. Szerencsésebb esetben a tanulmányok megerősítik a döntést, és az önálló ismeretszerzés keretében olyan alapismeretekre és készségekre tesz szert, ami megalapozza szakképzési évfolyamon történő továbbtanulását.

A választást követően a gyakorlaton megkezdődik az önálló ismeretszerzés, aminek az összegzését és tapasztalatait az elméleti órán végzi el a tanuló és a tanár közösen. A tanár a klasszikus pedagógusi szerep helyett mentorként segíti és irányítja minden egyes tanuló munkáját.

#### **4.15.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

### **4.16. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**36 óra**

#### **4.16.1. Témakörök**

##### **4.16.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen mentori segítséggel, de alapvetően önálló dolgozva szerezzenek alapszintű szakmai kompetenciákat és

gyakorlati ismereteket. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez.

**4.16.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

## 11. évfolyam

<b>4.17. Hálózatok I. tantárgy</b>	<b>36 óra</b>
<b>4.17.1. Témakörök</b>	
<b>4.17.1.1. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv4 címzési struktúra</li> <li>IPv4 alhálózati maszk</li> <li>IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz</li> <li>IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok</li> <li>IPv6 címzés</li> <li>IPv6 címek típusai</li> <li>Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata</li> <li>IPv4 hálózat alhálózatokra bontása</li> <li>Változó méretű alhálózatok</li> <li>Strukturált címzési tervezés</li> <li>Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban</li> <li>Kapcsolatok ellenőrzése</li> </ul>	
<b>4.17.1.2. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Egyenrangú hálózatok</li> <li>Kliens szerver szolgáltatások</li> <li>Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása</li> <li>Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll</li> <li>Biztonsági mentés jelentősége</li> <li>Tűzfalak szerepe egy hálózatban</li> <li>Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése</li> </ul>	
<b>4.17.1.3. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata</li> <li>Ütközési- és szórási tartományok</li> <li>Kapcsoló rendszerindítási folyamata</li> <li>Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása</li> <li>Kapcsoló biztonságos távoli elérése</li> <li>Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása</li> <li>VLAN-ok feladata, szerepe</li> <li>VLAN-ok megvalósítása</li> <li>VLAN trónkok jelentősége</li> <li>VLAN hibakeresés</li> <li>VLAN biztonság és tervezés</li> </ul>	
<b>4.17.1.4. Forgalomirányítási ismeretek</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések</li> <li>Az útvonalak meghatározásának menete</li> <li>IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése</li> </ul>	

Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása

#### **4.17.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

### **4.18. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

#### **4.18.1. Témakörök**

##### **4.18.1.1. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
IPv4 egyedi, szórássos és csoportcímzés vizsgálata  
IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
EUI-64 módszer használata  
Dinamikus és statikus link-local címek  
IP konfiguráció ellenőrzése  
Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
Alhálózatok használata, konfigurálás  
Alhálózatok kialakítása  
Alhálózat kalkulátor használata  
Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

##### **4.18.1.2. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
DNS kérés megfigyelése  
FTP parancssori és böngészőben történő használata  
Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
Biztonsági fenyegetések azonosítása  
Támadás típusok felismerése  
Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
Naplózás  
Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
SSH engedélyezése és konfigurálása  
Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása



Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

**4.18.1.3. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórási tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfényeinek értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

**4.18.1.4. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**21 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás

**4.18.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát

és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

#### 4.19. Programozás tantárgy

36 óra

##### 4.19.1. Témakörök

###### 4.19.1.1. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

###### 4.19.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktork
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés

- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **4.19.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

### **4.20. Programozás gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **4.20.1. Témakörök**

##### **4.20.1.1. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

##### **4.20.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második

részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **4.20.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

### **4.21. Linux alapok tantárgy**

**36 óra**

#### **4.21.1. Témakörök**

##### **4.21.1.1. Bevezetés a Linuxba**

**4 óra**

A témakör célja a nyílt forráskód fogalmának bevezetése, a Linux bemutatása, valamint néhány kapcsolódó alapfogalom áttekintése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Nyílt forráskód fogalma, nyílt forráskódú licencek.
- Nyílt forráskódú üzleti modell.
- Linux története.
- Linux hardverek sokszínűségének.
- Kernel fogalma és a verziók számozása.
- Linux disztribúciók.
- Grafikus és parancssori felület.
- Ablakkezelők és komplett grafikus környezetek.
- Shell fogalma, népszerűbb Linux shell-ek.

##### **4.21.1.2. Linux parancssor használata**

**4 óra**

A témakör célja a Linux parancssori használatának bemutatása, valamint a parancssor használatakor rendelkezésre álló súgó lehetőségek ismertetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- GUI és CLI összehasonlítása.
- Virtuális terminálok és használatuk.
- Linux utasítások általános szintaxisa.
- Parancselőzmények használata.
- Segítség a parancssor használatához (man és info parancsok, --help opció, stb.).
- Alias nevek.
- Környezeti változók fogalma, a PATH változó.
- Helyettesítő karakterek és használatuk.

##### **4.21.1.3. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés**

**4 óra**

A témakör célja a Linux fájl- és könyvtárkezelésének, valamint a fájlok és mappák tömörített archívba való elhelyezésének bemutatása. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Linux könyvtárszerkezete.
- Abszolút és relatív útvonal hivatkozások.
- Fájl- és könyvtárkezelési utasítások.

- Szimbolikus és hard linkek. A két link típus összehasonlítása.
- Fájlrendszerek csatolása.
- Archiválás és tömörítés.

#### 4.21.1.4. Bevezetés a héjprogramozásba

8 óra

A témakör célja az I/O átirányítás és az utasításláncolás bemutatása, a shell programozás alapjainak létetele, a tanulók shell programozásba való bevezetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- STDIN, STDOUT és STDERR.
- I/O átirányítás.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Fájlok keresése, fájl tartalom szűrése, rendezése.
- Shell szkriptek.
- Szkriptek paraméterezése.
- Változók, vezérlő szerkezetek használata.

#### 4.21.1.5. Felhasználói fiókok kezelése

8 óra

A témakör célja a tanulók bevezetése a csoportok és felhasználói fiókok kezelésébe. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Felhasználói fiókok típusai.
- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások.
- Az */etc/passwd* és */etc/shadow* fájlok.
- Felhasználói fiók létrehozásának alapbeállításai, az */etc/default/useradd* fájl.
- Felhasználói jelszó beállítása.
- Felhasználói csoportok, az */etc/group* fájl.
- Csoportok és felhasználók létrehozása, törlése, módosítása.
- A UID és GID azonosítók. A *getent* utasítás.
- Felhasználó csoporttagságának a meghatározása.
- Felhasználók csoporthoz rendelése.

#### 4.21.1.6. Jogosultságok beállítása

8 óra

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a Linux fájlok és könyvtárak

Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok tulajdonosa és csoportja.
- Fájlok tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájljogosultságok. A SETUID, SETGID és Sticky bitek.
- Újonnan létrehozott fájlok alapértelmezett fájl módja.
- Fájlok és könyvtárak jogosultságainak megváltoztatása: *chmod* utasítás.

#### 4.21.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok tantárgyból:

Ismerje a nyílt forráskódú üzleti modellt, a Kernel, Shell fogalmát, a GUI és a CLI közti különbséget, a Linux utasítások általános szintaxisát, a Linux könyvtárszerkezetét, a Shell programozás alapjait. Tudjon csoportokat és felhasználói fiókokat, jogosultságokat kezelni.

**4.22. Linux alapok gyakorlat tantárgy****72 óra****4.22.1. Témakörök****4.22.1.1. Linux parancssor használata****6 óra**

A témakör célja a gyakorlati parancssor használat készségszintű elsajátíttatása. A tanulók legyenek képesek Linux parancsokat használni, az egyes utasítások szintaktikáját, a paraméterek használatát önállóan kideríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Virtuális terminálok használata.
- Linux parancssor megismerése néhány utasításon keresztül (pl. *whoami*, *uname*, *pwd*).
- Parancselőzmények használata.
- Környezeti változók, \$PATH kiírása képernyőre. A *echo* és *which* utasítások.
- Helyettesítő karakterek használata.
- Alias nevek megadása.
- Manuálok használata. A *whatis* utasítás.
- Az *info* oldalak használata.
- Utasítások *--help* opciója.
- Fájlok keresése, a *locate* utasítás.

**4.22.1.2. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Navigáció a könyvtárszintek között, a *cd* és *pwd* parancsok.
- Könyvtártartalom kilistázása.
- Fájlok megtekintése, a *cat*, *more* és *less* utasítások használata.
- Fájlok és könyvtárak másolása, áthelyezése és átnevezése.
- Fájlok és könyvtárak létrehozása és törlése.
- Fájlok véletlen felülírásának megakadályozása.
- Szimbolikus és hard linkek létrehozása.
- Fájlrendszerek csatolása: a *mount* utasítás.
- Archív és tömörített állományok létrehozása, kicsomagolása: *tar*, *gzip*, és *zip/unzip* utasítások használata.

**4.22.1.3. Bevezetés a héjprogramozásba****14 óra**

A témakör célja a tanulók héjprogramozásba való bevezetése. Nem cél, hogy a tanulók képesek legyenek egy összetett szkript megírására, de ismerjék a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. A témakör feldolgozása során ismerjenek meg legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- I/O átirányítás.
- Fájlok és fájl tartalmak keresése.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Szöveges fájlok létrehozása, szerkesztése.
- Egyszerű shell szkriptek létrehozása, paraméter átadás.
- Vezérlőszerkezetek használata szkriptekben.

**4.22.1.4. Hálózati beállítások ellenőrzése, konfigurációja****6 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Hálózati beállítások ellenőrzése, az *ifconfig* utasítás.
- Irányítási információk megjelenítése, a *route* utasítás.
- Az */etc/hosts* fájl vizsgálata.
- A *localhost* és egyéb hosztok elérhetőségének vizsgálata *ping* utasítással..
- Névszerver ellenőrzése, az */etc/resolv.conf* fájl vizsgálata.
- A *netstat* program használata.
- Hálózati interfész konfigurációja, alapértelmezett átjáró beállítása.
- Az *ssh* utasítás.

**4.22.1.5. Csomag- és processzkezelés****8 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudják továbbá megnézni a futó processzeket, azok futását szükség esetén megszakítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Csomagkezelés, csomagtípusok.
- Debian csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- RPM csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- Processz hierarchia, a *pstree* utasítás.
- Folyamatok listázása: *ps* és *top* utasítások használata.
- Futó processz megszakítása.
- Napló fájlok vizsgálata.

**4.22.1.6. Felhasználói fiókok kezelése****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek parancssori eszközökkel csoportokat és felhasználókat létrehozni, törölni, módosítani, az egyes felhasználókat csoportokhoz hozzárendelni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások használata.
- A *who* és *w* utasítások.
- Csoportok létrehozása, törlése, módosítása: *groupadd*, *groupdel*, *groupmod* utasítások.
- Az */etc/group* fájl vizsgálata.
- Felhasználói fiókok létrehozása, törlése, módosítása: *useradd*, *userdel* és *usermod* utasítások.
- Felhasználói fiókok csoporthoz rendelése.

**4.22.1.7. Jogosultságok beállítása****14 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek fájloknak és könyvtáraknak a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudják az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának és csoportjának meghatározása.
- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájl és könyvtárak jogosultságai, azok beállítása: a *chmod* utasítás.

**4.22.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok gyakorlat tantárgyból:**

Tudja a Linux parancssort készségszinten használni. Ismerje az egyes utasítások szintaktikáját. Legyen képes önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Ismerje a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. Ismerjen legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Legyen képes a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására, a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudja a futó processzek futását szükség esetén megszakítani. Legyen képes fájloknak és könyvtáraknak, a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudja az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani.

**4.23. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra****4.23.1. Témakörök****4.23.1.1. Programozási típusfeladatok 20 óra**

meglévő osztályok használata  
objektum létrehozása osztályok példányosításával  
kivételkezelés

**4.23.1.2. Számítógépes grafika, képszerkesztés 22 óra**

Grafikai alapismeretek, színek, színrendszerek, színmélység, színpaletta. Vektorgrafika: vektorgrafikus eszközök, tulajdonságaik, importálás, exportálás, képtípusok, rétegek, műveletek rétegekkel, kijelölések, kijelölések eszközei, maszkok, rétegmaszkok, fedések, átlátszóság, retusálás, élesítés, kompozíció.

**4.23.1.3. Számítógépes animáció-szerkesztés 30 óra**

Animáció elemei, tervezés, rajzeszközök, frame, layer,rétegek szerepe, használata, alakváltoztatás, mozgatás, időzítés, sebesség, felbontás, formátumok, importálás, exportálás, maszkolás, szimbólumok, összetett animációk, interaktivitás, gombok, hangok.

**4.23.2. A továbbhaladás feltételei Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségszintű megoldására.



## 12. évfolyam

**4.24. Hálózatok I. tantárgy** **31 óra**

### 4.24.1. Témakörök

**4.24.1.1. Forgalomirányítási ismeretek** **13 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
 Az útvonalak meghatározásának menete  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
 3. rétegbeli kapcsolat feladata, szerepe  
 Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
 Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
 Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
 Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
 Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv6)  
 Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
 Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
 Forgalomirányítási hibaelhárítás

**4.24.1.2. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**4.24.1.3. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**4.24.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**4.25. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy****62 óra****4.25.1. Témakörök****4.25.1.1. Statikus és dinamikus forgalomirányítás****30 óra**

RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomagtypusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

**4.25.1.2. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés****16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása  
 ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**4.25.1.3. IP szolgáltatások a gyakorlatban****16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás

**4.25.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

**4.26. Programozás tantárgy****31 óra****4.26.1. Témakörök****4.26.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése****16 óra**

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

**4.26.1.2. Összefoglaló projektfeladat****15 óra**

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek

- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

#### **4.26.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **4.27. Programozás gyakorlat tantárgy**

**62 óra**

#### **4.27.1. Témakörök**

##### **4.27.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

##### **4.27.1.2. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon

- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

#### **4.27.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **4.28. Irodai szoftverek tantárgy**

**31 óra**

#### **4.28.1. Témakörök**

##### **4.28.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**13 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum formátumok;

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- keresési lehetőségek egy dokumentumon belül szöveg vagy formátum megadásával;
- dokumentumok különböző nézetei;
- hivatkozások, könyvjelzők.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások, szakaszok, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- sablonok, stílusok, stíluskészletek;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők lehetőségei;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok, automatikus javítás;
- jelszóvédelem lehetőségei, alkalmazási területei.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék, számozások.

Objektumok a szöveges dokumentumban:

- képek, ábrák, alakzatok;
- diagramok, szervezeti diagramok;
- képletszerkesztő;
- táblázatok haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek.

Makrók:

- makróögztítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**4.28.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek****15 óra**

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- munkafüzet natív formátumai;
- importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások lehetőségei;
- adatérvényesítési szabályok helye, szerepe, létrehozásának lehetőségei;
- sablonok, stíluskészletek;
- egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak használati lehetőségei, egyéni mezők használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének lehetőségei, alkalmazási területei.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalapra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek létrehozási lehetőségei;
- függvények, egymásba ágyazott függvények kezelése, szabályai.

Szűrés, rendezés:

- irányított szűrések készítésének lehetőségei, szabályai;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítási lehetőségei.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok;
- diagramstílusok;
- diagramok tulajdonságai;
- sor- és oszlopadatok alkalmazása.

Makrók használata:

- makrórögzítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**4.28.1.3. Irodai szoftverek integrált használata****3 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használati lehetőségeinek bemutatására szolgál. Példákat kell adni a szöveges dokumentumba ágyazott, csatolt táblázatok és diagramok használatára. Ki kell

emelni a csatolás és a beágyazás előnyeit valamint hátrányait, hogy a diákok az adott probléma megoldásához legcélszerűbb megoldást tudják választani.

#### **4.28.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

### **4.29. Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

#### **4.29.1. Témakörök**

##### **4.29.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**31 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program lehetőségeinek és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum létrehozása, natív és PDF formátumok kezelésének lehetőségei;
- a szövegszerkesztő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- dokumentum egy részletének megkeresése, cserélése a tartalmazott szöveg vagy formátumbeállítás segítségével;
- dokumentum nézetek célszerű használata;
- hivatkozások, könyvjelzők létrehozása, alkalmazása.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása, szakaszok kezelése, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- stílusok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők alkalmazása;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok beillesztése, automatikus javítás alkalmazása, beállításainak módosítása;
- jelszóvédelem alkalmazása.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek kezelése;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék készítése, számozások kezelése.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;
- diagramok, szervezeti diagramok beszúrása, formázása;
- képletszerkesztő használata;

- táblázatok beszúrása, haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek alkalmazása.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. többoldalas-, füzetnyomtatás).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

#### **4.29.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek**

**38 óra**

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- táblázat, munkafüzet, munkalap létrehozása, natív formátumok kezelésének lehetőségei, importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;
- a táblázatkezelő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők létrehozása, alkalmazása.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások létrehozása;
- adatérvényesítési szabályok létrehozása, kezelése;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- egyéni értékformátumok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak beállítása, egyéni mezők felvétele, használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének beállítása, alkalmazása.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalagra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek használata;
- függvények, egymásba ágyazott függvények célszerű alkalmazása.

Szűrés, rendezés:

- autoszűrők alkalmazása;
- irányított szűrések;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítása.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;

Diagramok létrehozása, formázása



- grafikonok és diagramok létrehozása, formázása;
- váltás diagramstílusok között;
- diagramok tulajdonságainak módosítása, diagram elhelyezése;
- váltás sor- és oszlopadatok között.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. nyomtatási terület, cellarácsokkal, ismétlődő sorok/oszlopok, sor-, oszlopazonosítók).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

#### **4.29.1.3. Irodai szoftverek integrált használata**

**24 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használatának begyakoroltására szolgál. A rendelkezésre álló időkeretben projektfeladatok segítségével kell szöveges dokumentumokban alkalmazott beágyazott, illetve csatolt táblázatok, diagramok használatát gyakoroltatni. A projektfeladat minden esetben nagy méretű, fejezetekre bontott, táblázatokat és diagramokat tartalmazó dokumentum elkészítése legyen, ahol a szövegszerkesztésben és a táblázatkezelésben megtanult haladó ismeretekből a lehető legtöbb elemet használni kell.

#### **4.29.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

### **4.30. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**62 óra**

#### **4.30.1. Témakörök**

##### **4.30.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**20 óra**

adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv segítségével

##### **4.30.1.2. Animáció készítés, programozás**

**20 óra**

Script nyelvek, scriptek és animációk kapcsolata, mozi klip, gombok és kódok, grafikus objektumok és eseményeik, jelszavak, moziklipek mozgatója, dinamikus mozgató.

##### **4.30.1.3. Vizuális, eseményvezérelt programozás**

**22 óra**

Grafikus felhasználói felület részei, eszközei. Grafikus objektumok állapotai, eseményei, metódusai. Input és output lehetőségek a grafikus felületen. Ablakkezelés, többablakos feladatmegoldások. Lokális és globális változók. Saját objektumok.

#### **4.30.2. Továbbhaladás feltétele Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségi szintű megoldására.

## 5/13. évfolyam

### 4.31. Foglalkoztatás II. tantárgy

15 óra

#### 4.31.1. Témakörök

##### 4.31.1.1. Munkajogi alapismeretek

4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszünése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 4.31.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszünésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 4.31.1.3. Álláskeresés

4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

#### 4.31.1.4. Munkanélküliség

3 óra

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

#### 4.31.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

### 4.32. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra

#### 4.32.1. Témakörök

##### 4.32.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1

8 óra

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

##### 4.32.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2

8 óra

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát

eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

#### **4.32.1.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezései keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezései) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

#### **4.32.1.4. Munkavállalói szókincs**

**22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a cél nyelv országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén

alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

#### **4.32.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

### **4.33. Gazdasági ismeretek tantárgy**

**144 óra**

#### **4.33.1. Témakörök**

##### **4.33.1.1. Közgazdaságtan**

**24 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy elméleti alapot nyújtson a kapcsolódó tudományterületek ismeretanyagának elsajátításhoz, a gazdasági gondolkodásmód fejlesztéséhez. További cél, lehetőséget biztosítani a képzésben résztvevők számára a nemzetgazdasági összefolyamatok, a jövedelmek áramlásának, a nemzetközi kapcsolatok összefüggéseinek, valamint az e folyamatokat irányító, koordináló szervezetek munkájának megismerésére. E témakör keretében elsajátított ismeretanyag birtokában tudják megérteni a tanulók a mindenkori gazdaságpolitika által kitűzött célokat és alkalmazott eszközöket, melyek a mikrogazdaság szereplőinek tevékenységi kereteit meghatározzák.

Mikroökonómia:

- Bevezetés a közgazdaságtanba
- A fogyasztói magatartás és a kereslet
- A vállalati és a termelői magtartás
- A vállalat kínálata és a piac jellege
- A termelési tényezők piaca
- A vállalatok nemzetközi kapcsolata
- Az állam szerepe a gazdaságban

Makroökonómia:

- A makroökonómia alapösszefüggései
- A makrogazdaság áru- és pénzpiaca
- A makrogazdasági kínálat alakulása, makrogazdasági egyensúly
- Munkanélküliség, munkapiaci egyensúlytalanság
- Infláció
- A gazdaságpolitika alapjai, az állam szerepe a gazdaságban
- A nyitott gazdaság és a gazdaságpolitika összefüggései

##### **4.33.1.2. Vállalatgazdaságtan**

**24 óra**

A vállalati irányítás legfontosabb feladata a jövőre vonatkozó elképzelések felvázolása és az azok megvalósításával kapcsolatos döntések meghozatala. A jövő tudatos alakítása tervek kidolgozásával és azok végrehajtásával történhet. A tervezés tehát a jövőbe irányuló tevékenység, amely azonban nem nélkülözheti a múlt ismeretét és a cselekvést befolyásoló, korlátozó aktuális feltételek feltárását sem. Versenykörnyezetben emellett a piaci szereplők várható akcióival, lépéseivel is számolni kell, ami stratégiai megközelítést igényel. A témakör elméletére egy gyakorlati témakör

épül a következő tantárgyi keretben, mely az üzleti tervezéssel kapcsolatos képességek fejlesztését célozza.

A vállalati tervezés alapkérdései (tervezési célok és módszerek).

Stratégiai tervezés, stratégiai menedzsment (a stratégiai tervezés folyamata, az elemzés módszerei)

A vállalat marketing stratégiája

Üzleti tervezés célja, tervekészítés (az üzleti terv felépítése, tartalmi elemei)

Vállalati döntések (a vállalati döntéshozatal folyamata, kockázatelemzés, válságmenedzsment)

#### **4.33.1.3. Statisztika**

**24 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy alapvető ismereteket biztosítson a statisztika fogalomrendszeréről, a leggyakrabban használt statisztikai feldolgozási eszközökről, a feldolgozás elemzési módszerekről, a képi megjelenítési módokról, az adatszolgáltatási lehetőségekről. Cél fejleszteni a tanulók számarány érzékét és felkelteni az érdeklődésüket az összefüggések feltárásával és következtetések levonásával. A tantárgy célja megismertetni a statisztika szerepét és igen széles körben történő felhasználási lehetőségét.

Az általános statisztikai ismeretekre építve cél az üzleti statisztika témakörből a gazdasági folyamatok számbevétele és elemzése ismeretek tanítása.

A statisztika alapkérdései. Az információsúrités egyszerűbb módszerei

Viszonyszámok

Az információsúrités módszerei mennyiségi sorok esetén

Az információsúrités további módszerei mennyiségi ismérvek esetén

Összetett sokaság összehasonlítása standardizálással

Ismérvek közötti kapcsolatok elemzése

Idősorok elemzése

Az információszerzés statisztikai alapjai (adatfelvétel tervezése, kérdőív tervezése, statisztikai megfigyelések, mintavétel, becslés)

Üzleti statisztika alapjai (tárgya, feladata, módszerei, alapfogalmai)

A gazdasági folyamatok statisztikai számbevétele (mérés, elszámolás)

A gazdasági folyamatok statisztikai elemzése (ár-, és volumenváltozások, termelői és fogyasztói árindexek, területi indexek).

#### **4.33.1.4. Számvitel**

**24 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanuló ismerje meg a számviteli törvény alapvető előírásait, a bizonylatok szabályos kezelését. Tudja a vállalati vagyon részeit, a kiemelt gazdasági események könyvelési tételeit. Képes legyen a könyvviteli számlák adatainak elemzésére.

A számviteli törvény

A számviteli törvény alanyai és hatálya

A számviteli törvény fő előírásai

Beszámolási és könyvvezetési kötelezettség

Könyvvitel fogalma, fajtái, feladata

A nyilvánosságra hozatal és közzétételi kötelezettség, könyvvizsgálat

Számviteli bizonylatok fogalma, fajtái, kitöltési előírások, megőrzési kötelezettség

Bizonylati elv, bizonylati fegyelem

A vagyon (vállalkozói vagyon)

A vagyon fogalma, részei

Az eszközök és források fogalma, részei, egyes vagyonelemek rövid tartalma a számviteli törvény szerint

A vagyonelemek számbavétele

A leltár fogalma, fajtái, felépítése

A könyvviteli mérleg fogalma, fajtái

Az egyszerűsített éves beszámoló mérlegének felépítése, mérlegegyezőség elve

Analitikus és főkönyvi elszámolások

Gazdasági esemény fogalma, fajtái, hatása a mérlegre

Könyvelési tétel szerkesztése

A könyvviteli számla fogalma, alapvető típusai, tartalma

A költségek fogalma, csoportjai, számlái

A számlakeret fogalma, felépítése, főbb összefüggése

Analitikus és főkönyvi nyilvántartások fogalma, összefüggéseik

Analitikus nyilvántartások vezetése

Idősoros és számlasoros könyvelés

A tárgyi eszközök fogalma, fajtái, nyilvántartásukra szolgáló számlák

A tárgyi eszközökkel kapcsolatos alapesemények, beruházás elszámolás

Értékcsökkenés, értékcsökkenési leírás számítása

Anyagvásárlás és felhasználás elszámolása

Az anyagok nyilvántartása

A bérköltség és a bért terhelő adók és járulékok elszámolása

A munkavállalót terhelő levonások elszámolása, bérek kifizetése

Saját termelésű készletek raktározása és elszámolása

Termékértékesítéssel kapcsolatos elszámolások

#### **4.33.1.5. Pénzügyi ismeretek**

**24 óra**

A pénzügyi alapismeretek elmélet témakör oktatásának célja, hogy a tanuló ismerje meg a pénzügyi alapfogalmakon túl a bankrendszert, a pénzügypiacot és a hitelezés eljárásokat. Fontos továbbá, hogy értse a hitelezési eljárásokat, ismerje a fizetési módokat. A témakör oktatása hivatott elősegíteni a tanulók vállalkozás és a magánszféra területéhez kapcsolódó adózási kötelezettségek teljesítéséhez szükséges ismereteket.

Célja továbbá az is a témakör oktatásának, hogy a tanuló meg tudja különböztetni az egyes adónemeket, továbbá, hogy képes legyen elkészíteni az egyes adókhoz a szükséges nyilvántartásokat.

##### **Pénzügyi és banki alapismeretek**

- A pénz fogalma, funkciói
- Gazdaságpolitika és pénzügypolitika fogalma
- A pénzügypolitika eszközei
- Jegybank és monetáris szabályozás
- Pénzügyi intézményrendszer, a mai magyar bankrendszer
- Pénzügyi szolgáltatások
- Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, forrásszerzés a jegybanktól és a bankközi piacokon)
- Aktív bankügyletek (hitelezés, váltóelszámolás, lízing, faktorálás)

- A pénz időértéke: jelenérték, jövőérték számítás
- Kamatok számítása
- Likviditás, jövedelmezőség, likviditási mutatók

#### **Pénzforgalmi ismeretek**

- A pénzforgalom általános szabályai (bankszámla-szerződés, bankszámlák fajtái, bankszámla kivonat)
- Fizetési megbízások lebonyolítása, a fizetési művelet során alkalmazható fizetési módok
- Pénzkezeléssel kapcsolatos feladatok a gazdálkodó szervezeteknél
- Házipénztár működése, pénzkezelési szabályzat, bizonylatai: bevételi/kiadási bizonylatok
- Nemzetközi pénzügyi rendszer és a nemzetközi pénzforgalom
- Valuta, deviza, árfolyam
- Értékpapírok csoportosítása, jellemzők.

#### **Adózási alapismeretek**

- Az államháztartás rendszere, alrendszerei
- A gazdálkodási tevékenység alapelvei
- Adójogi alapfogalmak (adó fogalma, főbb adófajták)
- Adóalanyok, adó jogszabályok hatálya
- Adóhatóságok
- Kiemelt adónemek
- Helyi adófajták (fogalma, típusa, adók alanyai és a helyi adók hatálya)

#### **4.33.1.6. Marketing alapok**

**24 óra**

A marketing alapjai tantárgy oktatásának célja, hogy közvetítse és rendszerezze azokat az ismereteket, amelyek segítségével a tanulók képesek a marketing gazdasági szerepének, helyzetének meghatározására. Ismertesse meg a tanulókkal a marketing feladatait, eszközeit, helyét és célját a vállalkozás piaci működése során. Tudatosítsa a tanulóknak a marketing szerepét. A tanulók ismerjék meg a marketing jelentőségét, történeti kialakulását, a marketing lényegét, eszközeit.

Marketing fogalma, meghatározások

Marketing fejlődése, szakaszok, jellemző tendenciák napjainkban

Marketing alapelvek, törvényszerűségek

Marketing mix elemei, jellemzők

Marketing menedzsment

Piacszegmentáció, célcsoportképzés

Pozicionálás, versenyszabályozás

Piackutatás fajtái, módszerei

#### **4.33.2. Továbbhaladás feltételei Gazdasági ismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte és érti a közgazdasági alapfogalmakat, tisztában legyen mikro,- és makro környezeti alapfogalmak tartalmával.

Alapvető ismeretekkel rendelkezik a statisztika fogalomrendszeréről, a leggyakrabban használt statisztikai feldolgozási eszközökről a feldolgozás elemzési módszerekről

A tanuló ismeri a számviteli törvény alapvető előírásait, a bizonylatok szabályos kezelését. Tudja a vállalati vagyron részeit, a kiemelt gazdasági események könyvelési tételeit. Képes könyvviteli számlák adatainak



elemzésére.

A tanuló ismeri a pénzügyi alapfogalmakon túl a bankrendszert, a pénzügypiacot és a hitelezés eljárásokat. a marketing feladatait, eszközeit, helyét és célját a vállalkozás piaci működése során.

Ismeri a marketing szerepét. A tanulók ismerjék meg a marketing jelentőségét, történeti kialakulását, a marketing lényegét, eszközeit.

#### **4.34. Gazdasági ismeretek gyakorlat tantárgy**

**144 óra**

##### **4.34.1. Témakörök**

##### **4.34.1.1. Vállalat gazdaságtan gyakorlat**

**32 óra**

A tanulók a vállalati gazdaságtan elméleti témakör keretében megtanulták az üzleti terv felépítését és részegységeit. E témakör keretében meg kell tanítani és be kell gyakorolni az üzleti terv elkészítését.

Az üzleti terv készítésének folyamata

Az üzleti terv kidolgozása, részei

Az üzleti terv bevezetője

A vállalat bemutatása

A vállalat makro-környezetének bemutatása

A vállalat szervezeti felépítése

A vállalat tevékenysége

A vállalat piaci környezete

Termelés-technológiai terv

Marketing terv

Pénzügyi terv

##### **4.34.1.2. Statisztika gyakorlat**

**64 óra**

Az általános és üzleti statisztika elméleti témakörhöz kapcsolódóan szükséges a különböző probléma megoldó feladatok gyakorlása. Cél, hogy a tanulók az elméleti tudásukat alkalmazzák, hogy a feladatmegoldó képességük fejlődjön.

**Az alábbi témakörökre vonatkozó gyakorlatokat szükséges tervezni:**

- Az információsúrités egyszerűbb eszközei (sorok, táblák, grafikus ábrázolás)
- Viszonyszámok (időbeli, térbeli, megoszlási, koordinációs, intenzitási)
- Az információsúrités módszerei mennyiségi ismérvek esetén
- Számított középértékek: számtani, harmonikus, mértani
- Helyzeti középértékek: módusz, medián
- A szóródás jellemzése
- Standardizálás, különbségképzés, indexszámítás (érték-volumen és árindex)
- Idősorok elemzésének egyszerűbb módszerei (átlagok, átlagos változások)
- Trendsámítás
- Idősorokból végzett előrejelzések
- A gazdasági folyamatok statisztikai elemzése: ár- és volumenváltozások a gazdaságban, termelői és fogyasztói árindexek
- Információszerzés statisztikai alapjai

- Adatfelvétel tervezése és szervezése
- Kérdőív tervezése és feldolgozása
- Mintavétel és becslés

#### **4.34.1.3. Számvitel gyakorlat**

**48 óra**

A számvitel gyakorlat témakör tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék és begyakorolják az analitikus és főkönyvi elszámolás teendőit, ismerjék a gazdasági események könyvelés-előkészítő, könyvelési és elszámolási teendőit, az alapbizonylatokat, nyilvántartásokat és a zárási feladatokat.

Gazdasági események fajtái, csoportosítása

Könyvelési tétel szerkesztése

A könyvviteli számla alapvető típusai, tartalma

A költségek csoportjai, számlái

A számlakeret felépítése, főbb összefüggése

Analitikus és főkönyvi nyilvántartások összefüggései

Analitikus nyilvántartások vezetése

Idősoros és számlasoros könyvelés

A tárgyi eszközök fajtái, nyilvántartásukra szolgáló számlák

A tárgyi eszközökkel kapcsolatos alapesemények, beruházás elszámolás

Értékcsökkenés, értékcsökkenési leírás számítása

Anyagvásárlás és felhasználás elszámolása

Az anyagok nyilvántartása

A bérköltség és a bért terhelő adók és járulékok elszámolása

A munkavállalót terhelő levonások elszámolása, bérek kifizetése

Főkönyvi kivonat készítése

Zárási feladatok

#### **4.34.2. Továbbhaladás feltételei Gazdasági ismeretek gyakorlat tantárgyból:**

A gazdasági témakörök elméleti tanulása mellett az adott témakörök gyakorlati alkalmazását is elsajátította.

### **4.35. Információs rendszerek tantárgy**

**80 óra**

#### **4.35.1. Témakörök**

##### **4.35.1.1. Információs rendszerek fejlesztése**

**24 óra**

###### **Alapfogalmak, definíciók**

- A rendszer, gazdasági rendszer
- Információ rendszer (IR) fogalma, csoportosítása, alkotóelemei
- Szervezet, szervezeti ismeretek (szervezet fogalma, alkotó elemei, szervezeti alapformák, strukturális jellemzőik)

###### **Az Információ rendszerek legjellemzőbb típusai**

- Integrált vállalati információ rendszerek
- Vezetői információ rendszerek
- Számviteli információ rendszerek

###### **Az információ rendszerek tervezése, szervezése**

**Standard életciklus, az életciklus fő szakaszai, feladatai**

- Probléma definiálása
- Helyzetfelmérés, elemzés (technikák, módszerek)
- Tervezés, létrehozás (fejlesztés), tesztelés, átvétel
- Rendszer bevezetése, értékelése
- Üzemeletetés, karbantartás

**A rendszer dokumentálása**

- Rendszerfejlesztés során készülő dokumentációk
- A rendszer üzemeltetésével kapcsolatos dokumentációk

**4.35.1.2. IR fejlesztési módszerek**

**24 óra**

**Az információ rendszerek fejlesztésének módszerei és eszközei**

**Rendszerfejlesztési módszertanok**

- Fejlesztési módszertan fogalma
- Módszertanok fejlődése
- Strukturált módszertanok és azok sajátosságai,
- Objektumorientált módszertanok
- Elemzés és tervezés egy választott módszertan keretében

**Eszközök, technológiák**

- CASE eszközök fogalma
- CASE csoportosítása
- CASE általános felépítése

**4.35.1.3. Szakmai jog**

**16 óra**

A témakör tanításának célja, hogy a képzésben résztvevők a megismert legfontosabb jogi alapfogalmak után néhány speciális – a szakmával összefüggő – jogszabályt ismerjenek meg. Cél, hogy a jogi ismeretek birtokában képesek legyenek a munkájuk során a felmerülő jogi problémák felismerésére és a megfelelő szakemberrel történő kommunikációra.

**Az érvényes szerződés** alaki és tartalmi követelményei

- Egyes szerződéstípusok (adásvétel, csere, vállalkozás, megbízás, bizomány, bérlet) főbb tartalmi elemei, összehasonlításuk

**A szerződéseket biztosító mellékkötelezettségek** (bankgarancia, zálogjog, kezesség, óvadék)

- Engedményezés, kötelezettségátvállalás

**A kártérítés jogi szabályai**, a felelősség módja, a kártérítés mértéke

- Jogalap nélküli gazdagodás

**Szerzői jogi védelem** általános szabályai

- Szerzői jog két nagy csoportja (Jogátruházás, felhasználási szerződés)
- Munkaviszonyban alkotott mű
- A szerzői jogok megsértésének következményei

**Szoftverjog**

- Szoftverre vonatkozó szerzői jogi szabályozás
- Szoftverekre szabad felhasználása
- Szoftverszerződések, jogdíjak

**4.35.1.4. Vezetés és szervezés**

**16 óra**

**Vezetés**

- Vezetés definíciója, vezető és menedzser összehasonlítása.
- Vezetői munka: rendszer- alkotás, működtetés, karbantartás.
- Vezetői tevékenység során mely tényezőkre kell fokozatosan figyelni, melyek azok, amit fejleszthetők?
- Henry Minzberg: vezetői szerepek.
- Vezetői szintek, formális és informális vezetés.
- Vezetés és környezete: külső-, belső környezet. Feladat, hatáskör, felelősség.
- Vezetői iskolák, irányzatok. Vezetői funkciók (legalább Fayol féle felosztás).
- Vezetési stratégiák.

#### **Döntéelmélet**

- Döntéelmélet definíció, probléma, döntéshozatal összetevői, döntés lépései.
- Döntési segédeszközök: döntési fa, döntési mátrix.
- Döntési típusok. Egyéni és csoportos döntés.

#### **Vezetépszichológia:**

- Magatartást befolyásoló tényezők, személyes vezetés.
- Motiváció, motivációs elméletek: Maslow, Herzberg, Porter és Lawler. Folyamatelméletek: Vroom, Locke.

#### **Szervezés:**

- Szervezés fogalma, történeti áttekintés. Szervezés lépései.

#### **4.35.2. Továbbhaladás feltételei Információs rendszerek tantárgyból:**

A tanuló megismerte az információrendszerek tervezésével, szervezésével kapcsolatos alapfogalmakat, a fejlesztés általános életciklusát, a fejlesztési módszereket, módszertanokat és a fejlesztést segítő eszközöket CASE eszközök és dokumentációkat. Ismeri és alkalmazza a különböző célú információ rendszereket, azok alkalmazását és üzemeltetési gyakorlatát.

### **4.36. Projektmenedzsment tantárgy**

**32 óra**

#### **4.36.1. Témakörök**

##### **4.36.1.1. Projektmenedzsment alapok**

**32 óra**

#### **Projektmenedzsment alapok**

- A projekt fogalma, projektek csoportosítása
- Projektben érdekelt szereplők (stakeholderek)
- Projekt szervezeti formák
- Projektmenedzsment funkció
- Projektmenedzsment területei
- Projekt Ciklus Menedzsment (PCM)

#### **A projekt elemzés és tervezés módszertana**

##### **Elemzés**

- Műhelymunka
- Ötletroham
- Probléma-elemzés (problémafa)
- Célok meghatározása (célfá)
- SWOT-analízis
- Kockázat elemzés, kockázat számítás

### **Tervezés**

- Logikai keretmátrix (LFA)
- A projekt ütemezése (Gantt-diagram, CPM, MPM, NOA hálótervezési technikák), tartalékidő számítása, WBS, mérföldkő, kritikus út
- Költségek becslése, becslési technikák (arányos, parametrikus, lentől felfelé becslés)

### **Projekt dokumentáció**

#### **Projektdefiniálás dokumentumai**

- Megvalósíthatósági tanulmány
- Cselekvési- és ütemterv
- SWOT analízis
- Logikai keretmátrix

#### **Projekttervezés dokumentumai**

- Projektalapító okirat
- Kommunikációs stratégia, Kommunikációs terv
- Tevékenységfelelős mátrix
- Stakeholder-elemzés
- Kockázatelemzés

#### **Projektirányítás (végrehajtás) dokumentumai**

- Feladatok meghatározása, Feladatkijelölés, Feladatkijelölő adatlap
- Problémakezelés, Problémanapló
- Helyzetjelentés (Monitoring-jelentés)
- Projektzárás és értékelés dokumentumai
- Projektzáró jelentés

### **4.36.2. Továbbhaladás feltételei Projektmenedzsment tantárgyból:**

A tanuló megismerte a tervezés és a projektmenedzsment elméleti alapjait, a fázisokat és az egyes feladatok elvégzéséhez kapcsolódó modellezési technikákat.

## **4.37. Szakmai angol nyelv tantárgy**

**48 óra**

### **4.37.1. Témakörök**

#### **4.37.1.1. Szakmai angol nyelv**

**48 óra**

*Tíz releváns informatikai témakör* feldolgozása (Javasolt: hálózatok, internet, adatbiztonság, adatvédelem, adatbázisok, adattárházak, WEB marketing, programnyelvek, információs rendszerek, CASE eszközök)

*Öt gazdasági témakör* feldolgozása (Javasolt: Üzleti terv, vállalkozás, szerződés, statisztikai felmérés, adatfeldolgozás, elemzés, éves vállalati elszámolás, marketing ismeretek)

A releváns szakmai témakörökkel kapcsolatban:

- Szógyűjtemények készítése
- A szavak gyakoroltatása
- Rövid cikkek fordítása.
- Szakcikkek feldolgozása, abból rövid ismertető készítése.
- Bemutatók készítése angol nyelven és annak szóbeli előadása

**4.37.2. Továbbhaladás feltételei Szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Biztonságos nyelvhasználat informatikai és gazdasági szaknyelv használata.

**4.38. Projektmenedzsment gyakorlat tantárgy 32 óra****4.38.1. Témakörök****4.38.1.1. Projektmenedzsment alapok 32 óra****Projektmenedzsment alapok**

- A projekt fogalma, projektek csoportosítása
- Projektben érdekelt szereplők (stakeholderek)
- Projekt szervezeti formák
- Projektmenedzsment funkció
- Projektmenedzsment területei
- Projekt Ciklus Menedzsment (PCM)

**A projekt elemzés és tervezés módszertana****Elemzés**

- Műhelymunka
- Ötlethroham
- Probléma-elemzés (problémafa)
- Célok meghatározása (célfa)
- SWOT-analízis
- Kockázat elemzés, kockázat számítás

**Tervezés**

- Logikai keretmátrix (LFA)
- A projekt ütemezése (Gantt-diagram, CPM, MPM, NOA hálótervezési technikák), tartalékidő számítása, WBS, mérföldkő, kritikus út
- Költségek becslése, becslési technikák (arányos, parametrikus, lentől felfelé becslés)

**Projektdokumentáció****Projektdefiniálás dokumentumai**

- Megvalósíthatósági tanulmány
- Cselekvési- és ütemterv
- SWOT analízis
- Logikai keretmátrix

**Projekttervezés dokumentumai**

- Projektalapító okirat
- Kommunikációs stratégia, Kommunikációs terv
- Tevékenységfelelős mátrix
- Stakeholder-elemzés
- Kockázatelemzés

**Projektirányítás (végrehajtás) dokumentumai**

- Feladatok meghatározása, Feladatkijelölés, Feladatkijelölő adatlap
- Problémakezelés, Problémanapló
- Helyzetjelentés (Monitoring-jelentés)
- Projektzárás és értékelés dokumentumai

– Projektzáró jelentés

#### **4.38.2. Továbbhaladás feltételei Projektmenedzsment gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló megismerte a tervezés és a projektmenedzsment elméleti alapjait, a fázisokat és az egyes feladatok elvégzéséhez kapcsolódó modellezési technikákat.

#### **4.39. IR gyakorlat tantárgy 80 óra**

##### **4.39.1. Témakörök**

##### **4.39.1.1. Esettanulmány IR fejlesztésre 48 óra**

Információs rendszerek fejlesztése a gyakorlatban (elemzés és tervezés)  
 Eszközök és módszerek alkalmazása a rendszerfejlesztésben (CASE eszközök)  
 Információs rendszerek tesztelése és üzemeltetése a gyakorlatban  
 Informatikai rendszerek/szoftverek adaptálása, üzemeltetése

##### **4.39.1.2. Komplex IR bemutatása 32 óra**

Egy komplex vállalkezési/vállalatirányítási/gazdasági informatikai rendszer megismerése, elemzése  
 A komplex rendszer *alrendszereinek*, működésének (kapcsolatok, összefüggések) gyakorlati áttekintése egy vállalati szakember irányításával.  
 Az informatikai rendszerek minőségbiztosítása

#### **4.39.2. Továbbhaladás feltételei IR gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló megismerte az információrendszerek tervezésével, szervezésével kapcsolatos alapfogalmakat, a fejlesztés általános életciklusát, a fejlesztési módszereket, módszertanokat és a fejlesztést segítő eszközöket CASE eszközök és dokumentációkat. Ismeri és alkalmazza a különböző célú információ rendszereket, azok alkalmazását és üzemeltetési gyakorlatát.

#### **4.40. IT alkalmazási gyakorlat tantárgy 160 óra**

##### **4.40.1. Témakörök**

##### **4.40.1.1. Statisztikai információs rendszerek 48 óra**

A témakör célja, hogy a képzésben résztvevők ismerjék meg a hazai és európai adatforrásokat, az adatgyűjtéssel, feldolgozással, elemzéssel és adatszolgáltatással kapcsolatos módszereket, eszközöket, a hagyományos és elektronikus könyvtárban való tematikus adatkeresést. A képzésben résztvevők gyakorolják a tematikus keresést, csoportonként minimum két-két feladat elvégzése (tervezéstől az előadásig, prezentáció vagy a jelentés elkészítéséig).

A tanuló tematikusan kutat egy adott témával kapcsolatban, adatokkal kapcsolatban.

A megismert módszerek és eszközök birtokában a különböző forrásokból származó adatokat szakszerűen dolgozza fel és nyújt azzal kapcsolatban információkat szóban (előadás) és írásban (elemző jelentés).

Képes adott témában megszerzett ismereteinek megújítására; ismeri azokat a nyomtatott és elektronikus forrásokat, ahol mindig a legújabb releváns információk találhatók.

**4.40.1.2. Adatbázis gyakorlat****48 óra**

Az adatbázis-kezelés és tervezés témakör elvégzése után a hallgatónak tudnia kell egy több táblás adatbázist tervezni, készíteni, táblával és lekérdezésekkel. Tudnia kell a mezők típusai, tulajdonságait beállítani. Képes kell, legyen különböző szűrési, rendezési, megjelenítési feladatokat megoldani.

Ismernie kell az SQL nyelv elemeit és parancsait és a képesek a szabvány SQL nyelv használatára, lekérdezések elkészítésére

Kiemelt feladat, hogy a tanulók esettanulmányok, problémaleírások alapján végezzenek el összetett feladatokat a megfelelő eszköz kiválasztásával és alkalmazásával.

A tanulók 3-4 fős csoportokban projektet terveznek és valósítanak meg, melynek célja egy konkrét probléma megoldása (feladat elvégzése).

A probléma megoldás komplex: magába foglalja az adatbázis tervezési folyamatot, az adatbázis létrehozását és az abból való lekérdezést, továbbá az eredmény bemutatását is. A feladat másik típusa a meglévő – sok adatot tartalmazó - adatbázisból való összetett lekérdezés. Ebben a feladatban elsősorban a lekérdezést kell tervezni, megvalósítani és az eredményeket bemutatni.

A feladatot a tanulók önállóan tervezik, oldják meg és dokumentálják.

A feladat-megoldási folyamatot és az eredményeket csoporttársaiknak és a tanárnak prezentálják és szóban is bemutatják.

**4.40.1.3. Problémamegoldás táblázatkezelővel****32 óra**

A témakör tanításának célja, hogy a tanuló megismerje valamely táblázatkezelő speciális funkcióit, továbbá annak integrált használatát más programokkal abból a célból, hogy konkrét elemző feladatok (statisztikai, gazdasági elemzés) problémák megoldásához alkalmazni tudja azt.

Kiemelt cél, hogy a tanulók képesek legyenek megválasztani, alkalmazni és integrálni több informatikai céleszközt az információk megszerzésére, értékelésére és célirányos felhasználására, összetett feladatok megoldására.

Táblázatkezelési feladat (számított adatok előállítás beépített és saját függvények és képletek alapján, diagramkészítés többféle szempont alapján, formázások)

Nagy táblázatok és diagramok előkészítése nyomtatáshoz (oldalbeállítás, keretezés, címek elhelyezése, élőfej-élőláb, oszlop-sorfejek stb.), illetve táblázatok, diagramok elkészítése export-importhoz

Adatok szűrése, rendezése (irányított szűrő, több szempontú rendezés)

Több munkalap összekapcsolása

Statisztikai elemzések, feladatok, esettanulmányok megoldása különböző kiemelt témakörökben, mint

- demográfiai adatok statisztikai vizsgálata
- kultúra, oktatás információinak statisztikai elemzése
- a nemzetgazdaságra vonatkozó adatok statisztikai elemzése
- életkörülmények, életmód elemzése

**4.40.1.4. Szakmai kommunikáció****32 óra**

A témakör célja, hogy a diákok az eddigi felkészültségre alapozottan professzionális képességet szerezzenek a prezentációk készítésével (írásbeli kommunikáció) és a különböző témakörök szóbeli előadásával (szóbeli szakmai kommunikáció) kapcsolatban. Ezek a képességek elengedhetetlenek a szakdolgozat-védésnél és a munkavégzésben egyaránt.

A szóbeli kommunikáció retorikai és szakmai követelményei



Beszédtechnikai gyakorlatok, előadási stílusok

Prezentációs mesterkurzus (a PowerPoint integrált alkalmazása, a Prezi.com szoftver mesterszintű használata)

A záródolgozat bemutatásához és a védéshez vizsgamunka készítése

Gazdasági adatok prezentálása (táblázatkezelővel készített diagramok, táblázatok beillesztése a prezentációba és a szakdolgozatba).

#### **4.40.2. Továbbhaladás feltételei IT alkalmazási gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hazai és európai adatforrásokat, az adatgyűjtéssel, feldolgozással, elemzéssel és adatszolgáltatással kapcsolatos módszereket, eszközöket, a hagyományos és elektronikus könyvtárban való tematikus adatkeresést, az SQL nyelv elemeit és parancsait és a képesek a szabvány SQL nyelv használatára, lekérdezések elkészítésére. Legyen képes megválasztani, alkalmazni és integrálni több informatikai céleszközt az információk megszerzésére, értékelésére és célirányos felhasználására, összetett feladatok megoldására.

#### **4.41. Számviteli IR gyakorlat tantárgy**

**64 óra**

##### **4.41.1. Témakörök**

##### **4.41.1.1. Számviteli IR**

**16 óra**

A számviteli alrendszer felépítése, a rendszer jellemzői

A program installálása

Főmenü, almenük, Help

A feldolgozás indítása, adatbázis feltöltés (Törzsadatokkal)

A használt szoftver (pl. Cobra Conto, Kulcs-Soft könyvelő program) funkcióinak kipróbálása

##### **4.41.1.2. Könyvelés programmal**

**48 óra**

A tanult könyvviteli program segítségével gazdasági műveletek könyvelése (bérszámfejtés, bérfeladás, számlákkal kapcsolatos események rögzítése felvitele, stb.)

Az egyes modulok használata (tárgyi eszköz nyilvántartó, számlakészítő, stb.)

A program segítségével archivál, az adatállományból elemzést végez, nyomtatott outputokat állít elő, adatokat szolgáltat.

#### **4.41.2. Továbbhaladás feltételei Számviteli IR gyakorlat tantárgyból:**

A számviteli ismeretek és könyvvezetési, nyilvántartási, elszámolási gyakorlatra építve a tanuló megismerte azokat az informatikai eszközöket, melyek segítenek a feladataik elvégzésében. Jártasságot szerzett a könyvelésre, számviteli munkára fejlesztett célrendszerek használatában.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

**4.42. IT alapok tantárgy** **72 óra**

### 4.42.1. Témakörök

**4.42.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek** **2 óra**

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
Elektronikus hulladékok kezelése.

**4.42.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba** **34 óra**

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
Neumann-elvű számítógép felépítése.  
Hardver és firmware fogalma.  
Számítógép házak és tápegységek.  
Processzortípusok, foglalatok.  
Hőelvezetési technológiák.  
Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
BIOS feladatai, beállításai.  
Input perifériák, KVM kapcsolók.  
Háttértárak és típusaik.  
Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
Nyomtatók típusai, működési elveik.  
Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.  
Szkenner típusai, működési elveik.  
Multifunkciós nyomtatók.  
Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
Hálózati topológiák.  
Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
Laptopokra jellemző adapterek, bővítő-kártyák.  
Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
Hordozható eszközök hardverelemei.  
Energiaigazgató beállítások, APM és ACPI szabványok.

**4.42.1.3. Szoftverismeret****28 óra**

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.  
 Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

**4.42.1.4. Információtechnológia biztonság alapjai****8 óra**

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.  
 IT eszközök fizikai védelme.

**4.42.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció,

hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protokollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

**4.43. IT alapok gyakorlat tantárgy** **108 óra**

**4.43.1. Témakörök**

**4.43.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat** **4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**4.43.1.2. Számítógép összeszerelése** **48 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplapházba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása.  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.  
 Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
 Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
 Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
 UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

**4.43.1.3. Telepítés és konfigurálás** **44 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.  
 Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használata.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.  
 Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
 Kezelőpult (MMC) használata.  
 Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
 Személyes tűzfal beállítása.  
 Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
 Lemezklónozás.  
 Virtuális gép telepítése.

#### **4.43.1.4. Megelőző karbantartás**

**12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
 Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
 Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
 Monitorok szakszerű tisztítása.  
 Festékszint ellenőrzése, toner és festékpátron cseréje.  
 Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
 Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
 Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
 Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
 Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
 Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
 Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
 Távolszolgáltatás és távsegítség konfigurálása.  
 Ütemezett karbantartási feladatok.  
 Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

#### **4.43.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használatára.

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

#### **4.44. Hálózatok I. tantárgy**

**108 óra**

##### **4.44.1. Témakörök**

##### **4.44.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek**

**16 óra**

A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése  
 A hálózat elemei  
 Csatlakozás az internethez

Hálózati operációs rendszerek feladata  
 Hálózati operációs rendszerek elérése  
 Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja  
 Eszközök IP címzése, bevezetés  
 Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**4.44.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll** **12 óra**

Topológiák  
 Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai  
 Kommunikációs szabályok  
 Kommunikációs protokollok  
 Szabványügyi szervezetek ismerete  
 OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 Adatbeágyazás fogalma és menete  
 Ethernet technológia működése és jellemzői  
 Ethernet keret felépítése, tulajdonságai  
 Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)  
 Vezeték nélküli átvitel típusai  
 MAC cím jelentősége, felépítése  
 ARP protokoll feladata és működése  
 Kapcsoló felépítése, feladatai, működése  
 Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**4.44.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai** **13 óra**

IP protokoll jellemzői  
 Összeköttetés mentes csomagtovábbítás  
 Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői  
 A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamata  
 Irányító tábla felépítése  
 Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása  
 A TCP kommunikáció  
 Az UDP kommunikáció

**4.44.1.4. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok** **10 óra**

IPv4 címzési struktúra  
 IPv4 alhálózati maszk  
 IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz  
 IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok  
 IPv6 címzés  
 IPv6 címek típusai  
 Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata  
 IPv4 hálózat alhálózatokra bontása  
 Változó méretű alhálózatok  
 Strukturált címzési tervezés

Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban  
Kapcsolatok ellenőrzése

**4.44.1.5. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság**

**8 óra**

Egyenrangú hálózatok  
Kliens szerver szolgáltatások  
Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása  
Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll  
Biztonsági mentés jelentősége  
Tűzfalak szerepe egy hálózatban  
Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése

**4.44.1.6. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok**

**8 óra**

A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata  
Ütközési- és szórési tartományok  
Kapcsoló rendszerindítási folyamata  
Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása  
Kapcsoló biztonságos távoli elérése  
Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása  
VLAN-ok feladata, szerepe  
VLAN-ok megvalósítása  
VLAN trónkok jelentősége  
VLAN hibakeresés  
VLAN biztonság és tervezés

**4.44.1.7. Forgalomirányítási ismeretek**

**23 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolás feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv3)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
Forgalomirányítási hibaelhárítás

**4.44.1.8. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**4.44.1.9. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**4.44.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkók jelentősége, a hibakeresést.

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**4.45. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy** **252 óra****4.45.1. Témakörök****4.45.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja** **36 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása



Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
Kapcsoló konfigurálásának mentése  
Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

**4.45.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz 26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzése  
Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
Kábelek tesztelése  
Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
Címmeghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
ARP tábla feladata és felépítése  
ARP problémák elhárítása  
Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
3. rétegbeli kapcsolás  
Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
Vezeték nélküli biztonság  
Vezeték nélküli kliens konfigurálása  
Hálózati kártya információinak megtekintése

**4.45.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Állomás csomagtovábbítási döntései  
Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése  
Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Portszámok szerepének megismerése

TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP háromfázisú kézfogás elemzése

UDP szerverfolyamatok vizsgálata

#### **4.45.1.4. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások

IPv4 egyedi, szórásos és csoportcímezés vizsgálata

IPv4 címek azonosítása és osztályozása

IPv6 címek ábrázolása, rövidítése

Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása

Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával

Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával

EUI-64 módszer használata

Dinamikus és statikus link-local címek

IP konfiguráció ellenőrzése

Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás

Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban

Alhálózatok használata, konfigurálás

Alhálózatok kialakítása

Alhálózat kalkulátor használata

Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **4.45.1.5. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok

Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése

DNS kérés megfigyelése

FTP parancssori és böngészőben történő használata

Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban

Biztonsági fenyegetések azonosítása

Támadás típusok felismerése

Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás

Naplózás

Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások

SSH engedélyezése és konfigurálása

Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása

Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

#### **4.45.1.6. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése

#### **4.45.1.7. Ütközési és szórás tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével**

Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése

Kapcsolók LED jelzőfényének értelmezése

Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása

Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

#### **4.45.1.8. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**51 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás  
 RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomag típusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

#### **4.45.1.9. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés**

**16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása

ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

#### 4.45.1.10. IP szolgáltatások a gyakorlatban

16 óra

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás

#### 4.45.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

#### 4.46. Programozás tantárgy

144 óra

##### 4.46.1. Témakörök

##### 4.46.1.1. Bevezetés a programozásba

23 óra

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulónak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek

során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

#### 4.46.1.2. Weboldalak kódolása

**18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
- a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
- Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
- CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.

- CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

#### 4.46.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai

18 óra

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

A *Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarálása és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pszeudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre...) a tanulók számára

is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 4.46.1.4. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

#### 4.46.1.5. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 4.46.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés
- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### 4.46.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

16 óra

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:



- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

#### 4.46.1.8. Összefoglaló projektfeladat

15 óra

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek
- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

#### 4.46.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

**4.47. Programozás gyakorlat tantárgy****288 óra****4.47.1. Témakörök****4.47.1.1. Bevezetés a programozásba****46 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulónak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**4.47.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor);

hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása, fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, reszponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű reszponzív dizájn kialakítására is.

#### **4.47.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### **4.47.1.4. JavaScript**

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti

témakörben ismertetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

#### **4.47.1.5. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **4.47.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **4.47.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd

összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célzerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **4.47.1.8. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon
- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

#### **4.47.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat specifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **4.48. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**144 óra**

#### **4.48.1. Témakörök**

##### **4.48.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célzerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi

megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

#### **4.48.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkészséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetgetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### **4.48.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsze ki.

#### **4.48.1.4. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása**

**24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan

elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzí magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhetőek el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szóserinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

#### **4.48.1.5. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail**

**12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is.

A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdekes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkockát ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írnak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **4.48.1.6. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **4.48.1.7. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányként küldjék el a tanáruknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **4.48.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános



formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**5. 54 521 03 – GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS (IX. GÉPÉSZET ágazat)****9. évfolyam**

- Munkavédelem 18 óra
- Elsősegélynyújtás gyakorlat 18 óra
- Gépészeti alapozó feladatok 162 óra
- Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 198 óra

**10. évfolyam**

- Vezérléstechnikai alapismeretek 72 óra
- Gépegységek szerelése és karbantartása 72 óra
- Gépészeti alapozó feladatokat 144 óra
- Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 144 óra
- Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra

**11. évfolyam**

- Gépegységek szerelése és karbantartása – Választható I. 72 óra
- Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat – Választható I. 108 óra
- Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata – Választható II. 180 óra
- Gépészeti alapozó feladatok 108 óra
- Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata 72 óra
- Összefüggő szakmai gyakorlat 140 óra
- Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra

**12. évfolyam**

- A gyártásszervezés alapjai – Választható I. 62 óra
- Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat – Választható I. 62 óra
- Gépészeti alapozó feladatok – Választható II. 62 óra
- Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata – Választható II. 62 óra
- Műszaki mérés 93 óra
- Műszaki mérés gyakorlat 93 óra
- Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra

**5/13. évfolyam**

- Foglalkoztatás II. 15 óra
- Foglalkoztatás I. 62 óra
- Forgácsolási ismeretek 124 óra
- Forgácsolási gyakorlat 248 óra
- Gyártástervezés és gyártásirányítás 186 óra
- Gyártástervezés gyakorlat 124 óra
- Szerszámgépek karbantartása 93 óra
- Karbantartás gyakorlat 109 óra

**1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

- |  |         |
|--|---------|
| • Munkavédelem                           | 18 óra  |
| • Elsősegélynyújtás gyakorlat            | 18 óra  |
| • Gépészeti alapozó feladatok            | 432 óra |
| • Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata | 432 óra |
| • Műszaki mérés                          | 108 óra |
| • Műszaki mérés gyakorlat                | 108 óra |

**2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

- |                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| • Foglalkoztatás II.                  | 15 óra  |
| • Foglalkoztatás I.                   | 62 óra  |
| • Forgácsolási ismeretek              | 124 óra |
| • Forgácsolási gyakorlat              | 248 óra |
| • Gyártástervezés és gyártásirányítás | 186 óra |
| • Gyártástervezés gyakorlat           | 124 óra |
| • Szerszámgépek karbantartása         | 93 óra  |
| • Karbantartás gyakorlat              | 109 óra |

## 9. évfolyam

### 5.1. Munkavédelem tantárgy 18 óra

#### 5.1.1. Témakörök

##### 5.1.1.1. Munkabiztonság 9 óra

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.  
 A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.  
 Veszélyforrások kialakulása.  
 Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
 A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
 A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
 Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
 A munkavégzés fizikai ártalmai.  
 Zaj- és rezgésvédelem.  
 Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
 A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
 A színek kialakítása.  
 A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
 Anyagmozgatás, anyagárolás szabályai.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.

##### 5.1.1.2. Tűzvédelem 4 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.  
 Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.  
 Tűzveszélyes anyagok.  
 Tűzveszélyes anyagok tárolása.  
 Tűzveszélyes anyagok szállítása.  
 Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.  
 Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
 Tűzveszélyes tevékenységek.  
 Tűzvédelmi szabályzat.  
 A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Oltóhatás.  
Tűzmegeelőzés.  
Tűzjelzés.  
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.  
Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.  
Műszaki mentés.  
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.  
Hő és füstelvezető berendezések.  
Jelzőtáblák.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **5.1.1.3. Környezetvédelem**

**5 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.  
Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.  
 Hőszennyezés.  
 Fényszennyezés.  
 Talajszennyezés.  
 Nehézfémek.  
 Vízszenyezés.  
 Szennyvízkezelés.  
 Környezetszenyezés egészségi hatásai.  
 Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
 Fontosabb Európai Uniós jogszabályok.  
 Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
 Az elhasználdott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
 Az épített környezet védelme.  
 Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

### **5.1.2. A továbbhaladás feltételei Munkavédelem tantárgyból**

Megismeri az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit. Ismeri a munkáltatók és munkavállalók jogait és kötelezettségeit. Ismeri a munkahely biztonságos kialakításának követelményeit. Ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait. Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Ismeri a gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításait. Ismeri a villamos gépek biztonságtechnikáját. Ismeri az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályait. Ismeri az egyéni és kollektív védelmi módokat. Ismeri az elsősegélynyújtás folyamatát, a munkavégzés szabályait.

## **5.2. Elsősegélynyújtás gyakorlat**

**18 óra**

### **5.2.1. Témakörök**

#### **5.2.1.1. Az elsősegélynyújtás alapjai**

**6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.  
 Lélegeztetés.

Fizikális vizsgálat.  
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
Az eszméletlenség veszélyei.  
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

**5.2.1.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

**6 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmi, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmi.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagárolás szabályai.



Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.  
 Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

### 5.2.1.3. Sérülések ellátása

6 óra

Sebellátás.  
 Hajszáleres vérzés.  
 Visszeres vérzés.  
 Ütőeres vérzés.  
 Belső vérzések és veszélyei.  
 Orrvérzés, ellátása.  
 Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.  
 Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.  
 Fektetési módok.  
 Idegen test szemben, orrban, fülben.  
 Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.  
 Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.  
 Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.  
 Az eszméletlenség ellátása.  
 A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.  
 A schock fogalma és formái.  
 A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.  
 Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.  
 A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).  
 A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.  
 A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.  
 A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.  
 A belgyógyászati balesetek (áramütés).  
 A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

### 5.2.2. A továbbhaladás feltételei Elsősegélynyújtás gyakorlata tantárgyból

Tudja az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Tudja az elsősegélynyújtás alapjait. Tudja jelezni a tüzet, részt venni annak oltásában. Tartsa be a tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

### **5.3. Gépészeti alapozó feladatok**

**162 óra**

#### **5.3.1. Témakörök**

##### **5.3.1.1. Műszaki ábrázolás**

**72 óra**

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.

Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei.

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

Felületi minőség.

A felület egyenletlenségei.

A felületi érdesség geometriai jellemzői.

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.

Tűrés, illesztés.

Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.

Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.

Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.

Jelképes ábrázolások.

Csavarmentek és csavarok jelképes ábrázolása.

Orsómenet és anyamenet jelölése.

Csavarmenetek méretmegadása.  
 Rugók ábrázolása.  
 Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
 Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
 Hegesztett kötések ábrázolása.  
 Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.  
 Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.  
 Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.  
 Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.  
 Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
 Fogazatok jellemző adatai, méretei.  
 A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.  
 Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.  
 Csővezetékek rajzjelei.  
 A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.  
 Rajzkészítési és rajkszámozási rendszerek.

#### **5.3.1.2. Gépészeti anyagok**

**90 óra**

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.  
 Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
 Az anyagok mechanikai és technológiai tulajdonságainak értelmezése, megállapításuk módja.  
 (anyagvizsgálatok alapjai)  
 Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.  
 Anyagszerkezettani alapismeretek.  
 Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
 Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.  
 Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.  
 A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.  
 A vas- és acélöntvények osztályozása, tulajdonságai és jelölései a MSZ és EN szerint.  
 Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.  
 Könnyűfémek és ötvözeteik.  
 Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
 Színesfémek és ötvözeteik.  
 A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
 Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
 Szinterelt szerkezeti anyagok.  
 Műanyagok.  
 Természetes és mesterséges alapú műanyagok.  
 Műanyagok feldolgozási technológiái.  
 Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.  
 Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.  
 Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.  
 Segédanyagok.  
 Felületvédelem, felületkikészítés.  
 Korrozó fogalma, fajtái, folyamata.

Korrózióvizsgálat.

Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

### **5.3.2. Továbbhaladás feltételei Gépészeti alapozó feladatok tantárgyból**

Ismerje a technológiai dokumentációk fogalmát, tartalmát. Ismerje a dokumentációk formai és tartalmi követelményeit. Tudjon testeket ábrázolni különböző ábrázolási módokban. Tudjon gépészeti műszaki rajzokat olvasni, értelmezni és készíteni. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Ismerje a metszet alkalmazásának szabályait. Tudjon méretezni. Ismerje a tűrés és illesztés alapfogalmait, és tudja alkalmazni a gépalkatrészek méretezésénél. Ismerje és tudja a különböző gépalkatrészek ábrázolásának szabályait. Tudja használni a szabványokat. Ismerje az anyagok kiválasztásának szempontjait. Ismerje és tudja az ipari anyagok tulajdonságait, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje a könnyűfémek és színesfémek tulajdonságait, alkalmazási lehetőségeit, szabványos jelöléseit. Ismerje az ötvöző anyagok hatását az alapfém tulajdonságaira. Ismerje a műanyagokat és a műanyagok feldolgozási technológiáját. Ismerje a felületkészítés felületvédelem fontosságát. Ismerje a korrózió fogalmát, fajtáit, és a korrózióvizsgálati módokat. Témazáró dolgozatok megírása.

## **5.4. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata**

**198 óra**

### **5.4.1. Témakörök**

#### **5.4.1.1. Műszaki ábrázolás**

**72 óra**

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészarajzokon.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

Felületi minőség.

A felület egyenetlenségei.

A felületi érdesség geometriai jellemzői.

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.

Tűrés, illesztés.

Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
 Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
 Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.  
 Jelképes ábrázolások.  
 Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
 Rugók ábrázolása.  
 Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
 Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
 Hegesztett kötések ábrázolása.  
 Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
 Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.

#### **5.4.1.2. Kézi forgácsolási gyakorlat**

**126 óra**

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.  
 Az előrajzolással szembeni követelmények.  
 Az előrajzolás lépései.  
 Az előrajzolás szerszámai, eszközei.  
 Mérő és ellenőrző eszközök.  
 Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.  
 A felületszínezés lehetőségei.  
 A térbeli előrajzolás eszközei.  
 Az előrajzolás folyamata.  
 Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.  
 Síkbeli és térbeli előrajzolás.  
 Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.  
 Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).  
 Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.  
 Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.  
 Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.  
 Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.  
 Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
 Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
 Belső kúpok mérése, ellenőrzése  
 Komplex feladatok elkészítése.

#### **5.4.2. Továbbhaladás feltételei Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgyból**

Tudja a síkmértani szerkesztéseket. Tudjon testeket ábrázolni különböző ábrázolási módokban. Tudjon gépészeti műszaki rajzokat olvasni, értelmezni és készíteni. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Ismerje a metszet alkalmazásának szabályait. Tudjon méretezni. Ismerje a tűrés és illesztés alapfogalmait, és tudja alkalmazni a gépalkatrészek méretezésénél. Ismerje és tudja a különböző gépalkatrészek ábrázolásának szabályait. A rajzfeladatok időbeli leadása.

Felismerje a mérőeszközöket (tolómérő, acélvonalzó, acélmérce), meg tudja határozni milyen pontosságú a tolómérő, amit használ, tudja leolvasni a tolómérőn a mért értékeket. Felismerje az ellenőrző eszközöket

(élvonalzó, rúduszsablon, talpas derékszög), tudja, hogy mely ellenőrző eszköz mire való. Ismerje az előrajzolás lépéseit, eszközeit. (karctű, pontozó, kalapács). Tudjon derékszöget és párhuzamos vonalat rajzolni rajztűvel, helyesen használja a pontozót és a kalapácsot. (Előrajzolási feladat lemezre – rajzfelület készítése, párhuzamos vonalak készítése, kör és négyzög rajzolása, a metszéspontok pontozása). Ismerje a hajlító szerszámokat (élhajlító, ívhajlító) szakszerű és biztonságos használatukat. Ismerje a darabolási eljárások eszközeit, használatukat. Tudja megkülönböztetni a különböző eljárásokat, céljuk, elvük, az eszközeik működési elvét. Nyírás (ollók: kézi lemezvágó olló, karos olló, tárcsaollók). Ismerje a fűrészek felépítését, használatát, munkadarab biztonságos befogását. Tudja az adott darabolási feladathoz a megfelelő eljárást, eszközt kiválasztani. Ismerje a reszelők fajtáit, reszelés menetét ellenőrző eszközeit. Ismerje a csigafúró részeit, befogóeszközeit, fúrógépek fajtáit, használatukat, fúrás munkavédelmi szabályait. Ismerje a menetek fajtáit, elkészítési módjait, tudjon műszaki rajz alapján meneteket készíteni, ahhoz a megfelelő magfuratokat elkészíteni, az ellenőrzésükre megfelelő csavart készíteni menetvágással. Tudjon dörzsárazott furatokat készíteni. Tudjon önállóan feladatot elvégezni.

## 10. évfolyam

<b>5.5. Vezérléstechnikai alapismeretek</b>	<b>72 óra</b>
<b>5.5.1. Témakörök</b>	
<b>5.5.1.1. Vezérléstechnikai alapfogalmak</b>	<b>5 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vezérlés fogalma</li> <li>Vezérlés alapelemei</li> <li>Vezérlő berendezések</li> <li>Érzékelők, szabályzók, beavatkozók</li> <li>Vezérlés eszköze</li> <li>Automatizálási rendszerek elemei</li> </ul>	
<b>5.5.1.2. Elektrotechnikai alapfogalmak</b>	<b>20 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Villamos alapjelenségek</li> <li>Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete</li> <li>Feszültségforrások</li> <li>Egyen és váltakozóáram jellemzői</li> <li>Egyszerű áramkör</li> <li>Áramerősség</li> <li>Ohm törvénye</li> <li>A villamos áram hatásai</li> <li>Az ellenállás számítása</li> <li>Mágneses alapjelenségek</li> <li>Villamos munka és teljesítmény</li> <li>Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői</li> <li>Villamos biztonságtechnikai alapismeretek</li> <li>Villamos mérőeszközök és mérések</li> </ul>	
<b>5.5.1.3. Fluidtechnikai alapismeretek</b>	<b>24 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluidtechnika alapjai, hidrosztatika, hidrokinetika</li> <li>Fluidtechnika fizikai alapjai</li> <li>Fizikai mennyiségek, erő, nyomás, munka, energia, teljesítmény, sebesség, gyorsulás fogalma és mértékegységei</li> <li>Pascal törvénye</li> <li>Erőátvitel, nyomásátvitel</li> <li>Átáramlási törvény</li> <li>Súrlódás és nyomásvesztés</li> <li>Áramlás fajtái, Reynolds szám</li> <li>Pneumatikai alapok</li> <li>Levegő előállítás Levegő előállítás, levegő előkészítők</li> <li>Pneumatikus végrehajtók, hengerek, fordítók, forgó légmotorok</li> <li>Pneumatikus útszelepek</li> <li>Sebességszabályozás pneumatikus rendszerekben</li> <li>Pneumatikus kapcsolási rajzokon alkalmazott jelek</li> </ul>	

Pneumatikus alapkapcsolások, út - idő vezérlések, logikai vezérlések  
 Funkciódiagramok  
 Hidraulika alapok  
 Hidraulikus berendezések alapfelépítése  
 Hidraulikus berendezések rajzjelei  
 Hidraulikus berendezések tápellátása  
 Hidraulika folyadékok fajtái, tulajdonságai  
 Hidraulika szivattyúk fajtái, működési elve  
 Hidromotorok fajtái, működési elve  
 Axiáldugattyús gépek működése  
 Hidraulikahengerek működése  
 Hidroakkumulátorok  
 Elzárószelepek  
 Útváltók  
 Nyomásszelepek, áramirányítók

**5.5.1.4. Villamos vezérléstechnikai alapismeretek**

**15 óra**

Villamos berendezések fő részei  
 Vezérlőszekrény és készülékei  
 Túláramvédelmi eszközök  
 Mágneskapcsolók, relék  
 Gépre szerelt villamos eszközök  
 Aktuátorok, szenzorok  
 Villamos motorok felépítése  
 Villamos motorok működése és mérése  
 AC motor  
 DC motor  
 Szervomotorok  
 Villamos motorok fordulatszám és nyomaték szabályozása  
 DC szabályzó  
 Lágyindító  
 Frekvenciaváltó  
 AC szervó  
 Szenzorok fajtái, működési elvek és bekötések  
 Végállás kapcsoló  
 Reed érzékelő  
 Induktív közelítéskapcsoló  
 Kapacitív közelítéskapcsoló  
 Optoelektronikai érzékelők  
 Munkahengerek pozíció érzékelői

**5.5.1.5. Műszaki informatikai alapismeretek**

**8 óra**

Digitális technika alapjai, bináris számrendszer  
 Logikai kapcsolatok és igazság táblázatok  
 Ipari folyamatok vezérlése PLC-vel  
 PLC alapvető felépítése



PLC programnyelvek  
 Adatátvitel alapjai, párhuzamos, soros  
 Soros adatátvitel szabványai  
 Hibafelismerő és javító kódok  
 Ipari kommunikációs hálózatok  
 Profibusz, ASI, DeviceNet, Profinet, Ethernet  
 Ethernet kommunikáció, IP cím kiosztás

### **5.5.2. Továbbhaladás feltételei Vezérléstechnikai alapismeretek tantárgyból**

Ismerje a vezérlés fogalmát, alapelemeit, a vezérlő berendezéseket, a vezérlés eszközeit. Ismerje az automatizálási rendszerek elemeit. Ismerje a villamos alapjelenségeket. Ismerje az egyen és váltakozó áram jellemzőit. Tudjon egyszerű áramkörökkel dolgozni. Tudjon számolni a villamos alapparaméterekkel. Ismerje a mágneses alapjelenségeket. Ismerje a háromfázisú hálózat jellemzőit. Tudja a villamos biztonságtechnikát. Ismerje a villamos mérőeszközöket.

A tanuló ismerje a nem villamos mennyiségek mérésére alkalmas villamos eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit.

Ismerje a sűrített levegő előállításának elemeit, pneumatikus motorokat, pneumatikus szelepeket, ezek működtetési módját. Pneumatikus alapkapcsolásokat, sorrendi vezérléseket.

Ismerje a hidraulikus alapkapcsolásokat, komplett hidraulikus berendezés elemeit, működtetését és karbantartását. Villamos vezérlések érzékelőit, beavatkozó szerveit. Motor indítási módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás).

Ismerje a villamos vezérlések a vezérléstechnikai alapokat. Ismeri a számítógép felépítését és alkalmazásának lehetőségeit. Ismeri az asztali és hálózati operációs rendszereket. Fájlokat, mappákat kezel és megoszt.

## **5.6. Gépegységek szerelése és karbantartása**

**72 óra**

### **5.6.1. Témakörök**

#### **5.6.1.1. Hajtástechnikai elemek szerelése**

**48 óra**

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei  
 Reteszek, vállak, beszúrások szerepe  
 Reteszkötések szerelése  
 Seeger gyűrű szerelés és szerszámai  
 Tengelybeállítás menete  
 Egytengelyűségi hiba mérése  
 A tengelybeállítás kézi eszközei  
 A tengelybeállítás módszerei  
 Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításakor  
 Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
 A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
 Csapágyak rendszerezése  
 Gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
 Csapágybeépítések fajtái  
 Csapághézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
 Csapágyak kenése

Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük  
 Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
 Csapágyak kiszérésének módszerei és eszközei  
 Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
 Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
 Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése  
 Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
 Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
 Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
 Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
 Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
 Szíjtárcsa beállítása  
 Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
 Láncajtás szerelése és beállítása  
 Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
 Csigakerekes hajtóművek szerelése

**5.6.1.2. Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek 12 óra**

Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése  
 Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata  
 Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei  
 Alkatrész adagoló berendezések  
 Szalagos, konvejjoros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei  
 Továbbító szalagok fajtái, szerelésük

**5.6.1.3. Szerszám-befogó egységek szerelése 12 óra**

Késtartók, gyorsváltó késtartók  
 Szerszám-gép főtengelyek csatlakozó elemei  
 Szabványos Morse kúpok, SK kúpok  
 Marótengelyek szerelése  
 Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei  
 Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékenyalakító géphez  
 Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz  
 Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása

**5.6.2. Továbbhaladás feltételei Gépegységek szerelése és karbantartás**

Tudja értelmezni a munka tárgyára, céljára és technológiájára vonatkozó dokumentumokat. Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket. Tudjon egyszerű gépészeti rajzokat olvasni, értelmezni.

**5.7. Gépészeti alapozó feladatok 144 óra**

**5.7.1. Témakörök**

**5.7.1.1. Műszaki mechanika 72 óra**

Merev testek statikája.

Az erő, erőrendszer jellemzése.  
Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.  
A statika módszerei.  
A nyomatéki tétel.  
Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.  
Stabilitás.  
Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.  
Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.  
Tartók statikája.  
Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.  
Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.  
Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.  
Tartók terhelés szerinti vizsgálata.  
Egyik végén befogott tartók vizsgálata.  
Szilárdságtan, igénybevételek.  
Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.  
Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.  
Kihajlás jellemzése.  
Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.  
Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.  
Kifáradási jelenségek.

#### **5.7.1.2. Gépészeti technológiák**

**72 óra**

Az öntés technológiája.  
Formázási módszerek és alkalmazásuk.  
Öntvénytervezési szempontok.  
Öntési hibák.  
Képlékeny hideg- és melegalakító eljárások  
A kovácsoló eljárások jellemzői, alkalmazása.  
A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői  
Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások  
Alkatrész gyártás kivágással- lyukasztással  
Hajlítás, mélyhúzás, hidegfolytatás  
Képlékeny alakítás okozta hibák.  
Porkohászat.  
Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.  
Porkohászati termékek  
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.  
Hőkezelő eljárások.  
Hőkezelési hibák.  
A hegesztés általános jellemzése.  
Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.

Az ívhegesztés gyakorlata, technológiái.  
 A különböző sajtoló hegesztések technológiái.  
 Hegesztési hibák.

### **5.7.2. Továbbhaladás feltételei Gépészeti alapozó feladatok tantárgyból**

Ismerje a mértékegységek használatát, és tudjon átváltani. Tudja a síkbeli és közös pontban metsződő erőrendszer eredőjének meghatározását szerkesztéssel és számítással. Ismerje a statika módszereit. Tudja a nyomatéki tételt. Tudja meghatározni a síkidomok súlypontját szerkesztéssel és számítással. Tudja meghatározni a reakcióerők nagyságát szerkesztéssel és számítással. Tudjon igénybevételi ábrákat szerkeszteni. Tudjon szilárdságtani számításokat végezni. Tudja az ellenőrzés és a méretezés menetét egyszerű és összetett igénybevételek esetén. Ismerje a dinamikus és ismétlődő igénybevételeket. Ismerje a kifáradás jelenségét.

Ismerje az öntés technológiáját, a különböző formázási módszereket és alkalmazásukat. Ismerje a képlékeny alakító eljárásokat, kovácsolás, hengerlés, hajlítás, húzás. Ismerje az öntésnél és képlékeny alakításnál kialakuló hibákat. Ismerje a porkohászatot. Ismerje a hőkezelések csoportosítását és az eljárásokat. Ismerje a hegesztés általános jellemzését, és a különböző hegesztési eljárásokat. Ismerje a hegesztési hibákat.

## **5.8. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata**

**144 óra**

### **5.8.1. Témakörök**

#### **5.8.1.1. Gépi forgácsolás gyakorlat**

**108 óra**

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése.  
 A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.  
 Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).  
 Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
 Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
 Dörzsárazás.  
 Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
 Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.  
 Esztergálás különféle esztergákon.  
 Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).  
 Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

#### **5.8.1.2. Szerelési gyakorlat**

**36 óra**

A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.  
 Gépelemek szerelése.  
 Oldható kötések készítése.  
 Nem oldható kötések készítése.  
 Oldható és nem oldható kötések szerelőszerkezetei.  
 Fix és állítható csavarkulcsok.  
 Csavarhúzógépek.  
 Csavarkötés szétszerelésének szerszámjai, készülékei.  
 Fogók típusai, alkalmazási területei.

Gördülőcsapágyak fel- és leszerelése tengelyvégre/ről és csapágyházba/ból.  
 Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.  
 Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése.  
 Csigahajtómű szerelése, javítása.  
 Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása.  
 Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása.  
 Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.  
 A szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek.  
 A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

### **5.8.2. Továbbhaladás feltételei Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgyból**

Ismerje a gépi forgácsoló műhely rendjét, munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályait. Tudja biztonságosan kezelni a szalagfűrész, oszlopos fűrőgépet, gyalugépet, esztergagépet, állványos köszörűt, tudja ezek baleseti lehetőségeit és azok megelőzési módját. Tudjon esztergaként köszörülni, ismerje a fő és mellékél szerepét, szögeit, kialakításának módját. Ismerje a forgácsolás fogalmait, meghatározásait, adatait. Tudjon technológiai adatokat meghatározni (vágósebesség, fordulatszám, előtolás, fogásmélység). Ismerje a különböző szerszámok anyagait, azok főbb tulajdonságait. Tudjon szerszámot és mdb-ot befogni, fűrő-, fűrész-, gyalu-, esztergagépen, azokat beállítani. Tudjon esztergán palástfelületet, homlokfelületet, lépcsős felületet és központfuratot készíteni, hosszesztergálást végezni forgócsúcsos megtámasztással. Legyen tisztában a nagyolás, simítás szerepével. Ismerje a forgácsoló gépek kenési helyeit, napi karbantartási feladatait. Ismerje az egyszerűbb szerelőszerszámok fajtáit, alkalmazásait. Tudjon kézi forgácsolással alkatrészeket illeszteni (ék, és reteszkötés). Ismerje a csavarkötések, fajtáit szerelési lehetőségeit. Képes legyen egyszerű szerkezeti egységet szét majd összeszerelni.

## **5.9. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

### **5.9.1. Témakörök**

Kézi forgácsolási gyakorlat

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései

Az előrajzolás szerszámjai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez. Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel. Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése Komplex feladatok elkészítése.

Hajtástechnikai elemek szerelése.

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei.

Reteszek, vállak, beszúrások szerepe.

Reteszkötések szerelése

Seeger gyűrű szerelés és szerszámai

Tengelybeállítás menete

Egytengelyűségi hiba mérése

A tengelybeállítás kézi eszközei

A tengelybeállítás módszerei

Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor

Puha láb megállapítása és kiküszöbölése

A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek

Csapágyak rendszerezése

Gördülőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágybeépítések fajtái

Csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál

Csapágyak kenése

Gördülőcsapágyak tömitései és szerelésük

Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik

Csapágyak kiserelésének módszerei és eszközei

Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei

Tömitések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük

Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük

Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása

Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk

Színhajtások alapvető fajtáinak szerelése

Szíjak fajtái és jelölésrendszere

Szíjtárcsa beállítás

Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása Lánchajtás szerelése és beállítása

Fogaskerekes hajtóművek szerelése

Csigakerekes hajtóművek szerelése

### **5.9.2. Továbbhaladás feltétele az Összefüggő szakmai gyakorlatból**

Az összefüggő szakmai gyakorlati idő teljesítése, a rábízott feladatok elvégzése.

## 11. évfolyam

### 5.10. Gépegységek szerelése és karbantartása – Választható I. 72 óra

#### 5.10.1. Témakörök

##### 5.10.1.1. Szerszámok szerelése és beállítása 36 óra

Hidegalakító szerszámacélból készült szerszámok tulajdonságai és kezelése  
 Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése  
 Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai  
 Képlékeny alakítószerszámok főbb elemei  
 Szabványos készülékelemek használata  
 Lemezalakító szerszámok főbb elemei  
 Kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése  
 Alakítószerszámok fajtái és kialakítása, vezetőlapos, vezetősízos szerszámok  
 Vágóélek kialakítása  
 Vágóbélyeg, vágólap beállítása  
 Vágórés beállításának módszerei  
 Szerszámok tisztítása, karbantartása  
 Szerszámok kenése  
 Szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

##### 5.10.1.2. Lineáris hajtások szerelése és beállítása 36 óra

Lineáris vezetékek fajtái  
 Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek  
 Gördülő vezetékek  
 Mágneses vezetékek  
 Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek  
 Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása  
 Előfeszítési és pontossági osztályok  
 Beépítési tőrések  
 Profilsínek rögzítési módjai  
 Vezetékek beépítési módjai  
 Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsok beépítési, beállítási sorrendje  
 Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása  
 Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei  
 Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága  
 Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai  
 Bolygóörgős hajtások  
 Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása  
 Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása  
 Golyós orsók előfeszítése  
 Golyós orsó beszerelése  
 Komplett lineáris egység, lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje  
 Szervomotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

### 5.10.2. Továbbhaladás feltétele Gépegységek szerelése és karbantartása tantárgyból

Ismerje a különböző anyagból készült szerszámok tulajdonságait, alkalmazási területeit. Ismerje a képlékeny alakító szerszámok főbb elemeit. Ismerje a készülékek használatát. Ismerje az alakítószerszámok fajtáit és kialakítását. Ismerje a szerszámok tisztítását, karbantartását, kenését. Ismerje, hogy milyen okok vezetnek szerszámtöréshez, és hogyan tudja megelőzni. Ismerje a hajtástechnikai egységek fajtáit, felépítését, kenését, karbantartását. Ismerje a hajtástechnikai egységek szerelését, csapágyazását, előfeszítését, beszerelését, beállításának lehetőségeit.

## 5.11. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat – Választható I. 108 óra

### 5.11.1. Témakörök

#### 5.11.1.1. Pneumatikus kapcsolások 40 óra

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
 Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
 Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
 Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
 Különleges pneumatikus munkahengerek  
 Lökésvégcsillapítás beállítása  
 Henger felerősítések  
 Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
 Zárószelepek fajtái és működése  
 Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
 Nyomásirányítók működése  
 Pneumatikus időszelepek  
 Pneumatikus alapkapcsolások  
 Direkt és indirekt henger működtetés  
 Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
 Memóriaszelepek alkalmazása  
 Módszeres hibakeresés  
 Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

#### 5.11.1.2. Hidraulikus kapcsolások 30 óra

Hidraulikus berendezés elemei  
 Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
 Szűrők, eltömődésjelzők  
 Tartályok elemei és karbantartása  
 Komplet hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
 Hidraulika szivattyúk fajtái  
 Hidromotorok fajtái  
 Axiáldugattyús gépek működtetése  
 Hidraulika hengerek működése  
 Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
 Elzárószelepek, útváltók, nyomászelepek és áramirányítók működtetése  
 Csővezetékek és csőcsatlakozások



Hidraulikus alapkapsolások

Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés

Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

#### **5.11.1.3. Hidropneumatikus berendezések szerelése**

**8 óra**

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása

Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése

Hidropneumatikus henger működtetése

Munkalöket beállítása

Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása

Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal

#### **5.11.1.4. Elektropneumatika, elektrohidraulika**

**32 óra**

Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések

Elektromos építőelemek

Elektromos tápegység

Nyomógombok, kapcsolók

Végállás kapcsolók

Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok

Nyomáskapcsolók

Áramlás érzékelők

Relék és mágneskapcsolók

PLC vezérlők alkalmazása

PLC programozási nyelvek alkalmazása

Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata

Mágnesszelepek alkalmazása

Mágnesszelepek felépítése

Relés vezérlések alkalmazása

Direkt és indirekt vezérlés

Logikai vezérlések

Jeltárolás

Öntartás

Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések

Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

#### **5.11.2. Továbbhaladás feltétele Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlatok tantárgyból**

A tanuló ismerje a nem villamos mennyiségek mérésére alkalmas villamos eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit.

Ismerje a sűrített levegő előállításának elemeit, pneumatikus motorokat, pneumatikus szelepeket, ezek működtetési módját. Pneumatikus alapkapsolásokat, sorrendi vezérléseket.

Ismerje a hidraulikus alapkapsolásokat, komplett hidraulikus berendezés elemeit, működtetését és karbantartását. Villamos vezérlések érzékelőit, beavatkozó szerveit. Motor indítási módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás).

## **5.12. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata – Választható II.**

**180 óra**

### **5.12.1. Témakörök**

#### **5.12.1.1. Szerszámok szerelése és beállítása**

**36 óra**

Hidegalakító szerszámacélból készült szerszámok tulajdonságai és kezelése  
 Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése  
 Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai  
 Képlékeny alakítószerszámok főbb elemei  
 Szabványos készülékelemek használata  
 Lemezalakító szerszámok főbb elemei  
 Kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése  
 Alakítószerszámok fajtái és kialakítása, vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok  
 Vágóélek kialakítása  
 Vágóbélyeg, vágólap beállítása  
 Vágórés beállításának módszerei  
 Szerszámok tisztítása, karbantartása  
 Szerszámok kenése  
 Szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

#### **5.12.1.2. Lineáris hajtások szerelése és beállítása**

**36 óra**

Lineáris vezetékek fajtái  
 Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek  
 Gördülő vezetékek  
 Mágneses vezetékek  
 Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek  
 Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása  
 Előfeszítési és pontossági osztályok  
 Beépítési tűrések  
 Profilsínek rögzítési módjai  
 Vezetékek beépítési módjai  
 Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucskok beépítési, beállítási sorrendje  
 Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása  
 Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei  
 Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága  
 Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai  
 Bolygóörgős hajtások  
 Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása  
 Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása  
 Golyós orsók előfeszítése  
 Golyós orsó beszerelése  
 Komplet lineáris egység, lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje  
 Szervomotorral hajtott komplet lineáris egységek szerelése és karbantartása

### 5.12.1.3. Pneumatikus kapcsolások

36 óra

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
 Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
 Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
 Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
 Különleges pneumatikus munkahengerek  
 Lökévtévi csillapítás beállítása  
 Henger felerősítések  
 Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
 Zárószelepek fajtái és működése  
 Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
 Nyomásirányítók működése  
 Pneumatikus időszelepek  
 Pneumatikus alapkapcsolások  
 Direkt és indirekt henger működtetés  
 Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
 Memóriaszelepek alkalmazása  
 Módszeres hibakeresés  
 Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

### 5.12.1.4. Hidraulikus kapcsolások

30 óra

Hidraulikus berendezés elemei  
 Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
 Szűrők, eltömődésjelzők  
 Tartályok elemei és karbantartása  
 Komplet hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
 Hidraulika szivattyúk fajtái  
 Hidromotorok fajtái  
 Axiáldugattyús gépek működtetése  
 Hidraulika hengerek működése  
 Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
 Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése  
 Csővezetékek és csőcsatlakozások  
 Hidraulikus alapkapcsolások  
 Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés  
 Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

### 5.12.1.5. Hidropneumatikus berendezések szerelése

8 óra

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
 Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése  
 Hidropneumatikus henger működtetése  
 Munkalököt beállítása  
 Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása  
 Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal

**5.12.1.6. Elektropneumatika, elektrohidraulika****32 óra**

Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
 Elektromos építőelemek  
 Elektromos tápegység  
 Nyomógombok, kapcsolók  
 Végállás kapcsolók  
 Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
 Nyomáskapcsolók  
 Áramlás érzékelők  
 Relék és mágneskapcsolók  
 PLC vezérlők alkalmazása  
 PLC programozási nyelvek alkalmazása  
 Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata  
 Mágnesszelepek alkalmazása  
 Mágnesszelepek felépítése  
 Relés vezérlések alkalmazása  
 Direkt és indirekt vezérlés  
 Logikai vezérlések  
 Jeltárolás  
 Öntartás  
 Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések  
 Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
 Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

**5.12.2. Továbbhaladás feltétele Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata – Választható II.**

Ismerje a különböző anyagból készült szerszámok tulajdonságait, alkalmazási területeit. Ismerje a képlékeny alakító szerszámok főbb elemeit. Ismerje a készülékek használatát. Ismerje az alakítószerszámok fajtáit és kialakítását. Ismerje a szerszámok tisztítását, karbantartását, kenését. Ismerje, hogy milyen okok vezetnek szerszámtöréshez, és hogyan tudja megelőzni. Ismerje a hajtástechnikai egységek fajtáit, felépítését, kenését, karbantartását. Ismerje a hajtástechnikai egységek szerelését, csapágyazását, előfeszítését, beszerelését, beállításának lehetőségeit. A tanuló ismerje a nem villamos mennyiségek mérésére alkalmas villamos eszközök működését, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje a sűrített levegő előállításának elemeit, pneumatikus motorokat, pneumatikus szelepeket, ezek működtetési módját. Pneumatikus alapkapsolásokat, sorrendi vezérléseket. Ismerje a hidraulikus alapkapsolásokat, komplett hidraulikus berendezés elemeit, működtetését és karbantartását. Villamos vezérlések érzékelőit, beavatkozó szerveit. Motor indítási módokat (indítás, forgásirányváltás, fordulatszám váltás).

**5.13. Gépészeti alapozó feladatok** **108 óra**

**5.13.1. Témakörök**

**5.13.1.1. Gépészeti technológiák** **36 óra**

A forgácsolás technológiája  
 A forgácsolás elve, a forgácsképződés folyamata  
 Gépi forgácsolás szerszámai.  
 Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.  
 Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.  
 Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.  
 Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.  
 Munkadarab befogása.  
 Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.

**5.13.1.2. Gépelemek** **72 óra**

Gépelemek fogalma, csoportosítása.  
 Kötőgépelemek, Szegecskötés.  
 Szegecstípusok, kötés kialakításának módjai.  
 Szegecskötés szilárdsági méretezés.  
 Hegesztett kötés.  
 Hegesztési varratok jellemzése.  
 Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.  
 Forrasztott, ragasztott kötések.  
 Zsugorkötés kialakítása, méretezése.  
 Csavarkötések.  
 Szabványos csavarok és csavaranyák.  
 Csavarbiztosítások.  
 Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.  
 Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.  
 Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.  
 Bordástengely, kúpos kötések.  
 Rugók feladata, csoportosítása.  
 Lengéscsillapítók.  
 Csövek, csőszerelvények.  
 Csövek falvastagságának meghatározása.  
 Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.  
 Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.  
 Csapágybeépítések, csapágyak kenése.  
 Tengelykapcsolók általános jellemzése.  
 Rugók, lengéscsillapítók.  
 Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
 Fékek méretezése, működtetése.  
 Súrlódáson alapuló nyomaték átszarmaztató hajtások:  
 Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.

Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.  
 Laposszj- és ékszj hajtás működési elve, jellemzői.  
 Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjlesztők).  
 Laposszjhajtás méretezése.  
 Ékszjhajtás szerelése, méretezése.  
 Szabványos ékszj kiválasztása szabványokból.  
 Kényszerkapcsolatú nyomaték átszarmaztatású hajtások: fogaskerék hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).  
 Kúp fogaskerek általános jellemzése, geometriai méretezése.  
 Csigahajtás jellemzése, méretezése.  
 A csigahajtás hatásfoka.  
 Lánc hajtás kialakítása.  
 Lánc hajtás gépelemei, elrendezési megoldások.  
 A lánc hajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.  
 Ipari hajtóművek feladata, típusai.  
 Szerszám gépek fő- és mellék hajtóműveinek jellemzése, méretezése.  
 Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.  
 A fokozati tényező.  
 Hajtóművek vezérlése.  
 Hidraulikus hajtóművek.  
 Mechanizmusok.

### 5.13.2. Továbbhaladás feltétele Gépészeti alapozó feladatok tantárgyból

Ismerje a forgácsolás technológiáját, elvét, a forgácsolás folyamatát. Ismerje az esztergagép felépítését, az esztergán végezhető műveleteket. Ismerje az esztergakések fajtáit, élszögeit, a befogás módjait.

Ismerje a különböző kötési módszereket. Tudja méretezni a szükséges kötőelemeket. Ismerje a tengelykötéseket, azok méretezését. Ismerje a különböző hajtásokat. Ismerje a tengelykapcsoló, fékek működését. Ismerje a különböző hajtási módszereket. Tudja méretezni, vagy kiválasztani a hajtásban részvevő gépelemeket. Ismerje a különböző mechanizmusokat.

## 5.14. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata

72 óra

### 5.14.1. Témakörök

#### 5.14.1.1. Hegesztési gyakorlat

72 óra

Az elektróda bevonatok megkülönböztetése, felismerése.

Munkaterület ellenőrzése a hegesztés kezdése előtt.

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges védőeszközök használata (kesztyű, kötény, lábszárvédő, tűzifogó).

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges szerszámok használata (salakverő kalapács, drótkefe, beverő szerszám, egyéb ellenőrző mérőeszközök).

Bevontelektródás kézi ívhegesztés hozaganyagainak alkalmazása.

Bevontelektródás kézi ívhegesztés berendezéseinek, eszközeinek beüzemelése és karbantartása, gépkönyvek ismerete, használata.

Hegesztési paraméterek meghatározása.

Hegesztés végrehajtása (él előkészítés, varratok készítése, elektródavezetés).  
Az ívhegesztés ömlesztőfolyamatának gyakorlása.  
Hegesztőív keltése és fenntartása a hegesztés során.  
Varratképzés az MSZ EN ISO 6947 szerinti vízszintes pozíciókban.  
WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) szerinti hegesztési feladatok.  
Tompavarratok, sarokvarratok készítése.  
Fűzővarratok lesalokolása, ívhegesztésnél a salak és a fröcskölődések eltávolítása.  
Elektróda ívhúzása, tartása és vezetése.  
Hegesztés során elkövetett hibák felismerése, vizsgálata.  
Munkavégzés befejezési rendjének betartása.  
Munka- baleseti és környezetvédelmi előírások betartása a hegesztés előkészítése, elvégzése és minősítése során.  
Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) alkalmazása.  
A különböző sajtoló hegesztés technológiái.  
A forrasztás alapelve, technológiája.

#### **5.14.2. Továbbhaladás feltétele Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgyból**

Ismerje, és biztonsággal kezelje a lánghegesztő berendezést, tudjon I és sarokvarratot készíteni láng, ív, CO<sub>2</sub>, és AWI eljárással.

Ismerje a varratjelöléseket, szigorúan tartsa be a munkavédelmi előírásokat.(védőeszközök használata)

### **5.15. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

#### **5.15.1. Témakörei**

##### **5.15.1.1. Gépi forgácsolási gyakorlat**

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.  
Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
Dörzsárazás.  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.  
Esztergálás különféle esztergákon.  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).  
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés)

##### **5.15.1.2. Pneumatikus kapcsolások**

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
Különleges pneumatikus munkahengerek  
Lökévégi csillapítás beállítása  
Henger felerősítések  
Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése  
Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
Nyomásirányítók működése  
Pneumatikus időszelepek  
Pneumatikus alapkapcsolások  
Direkt és indirekt henger működtetés  
Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
Memóriaszelepek alkalmazása  
Módszeres hibakeresés  
Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

### **5.15.2. Továbbhaladás feltétele Összefüggő szakmai gyakorlatból**

Az összefüggő szakmai gyakorlat teljesítése, a rábízott feladatok elvégzése

## **5.16. Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**72 óra**

### **5.16.1. Témakörei**

A rajztechnikai alapszabványok, előírások  
Síkmértani szerkesztések  
Testek osztályozása  
Egy-, két- és háromképsíkös ábrázolás  
Axonometrikus ábrázolás  
Síkmetszés  
Áthatás  
Metszeti ábrázolás  
Különleges ábrázolási módok  
Méretmegadás általános előírásai, mérethálózat kialakítása, felépítése  
Tűrés, illesztés  
Felületi érdesség  
Jelképes ábrázolás  
Gépészeti alpmérések alapfogalmai, mérési dokumentumok  
Mérési hibák  
Mérési eszközök csoportosítása  
    hosszméreték mérése, ellenőrzése  
    szögek mérése és ellenőrzése  
Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése  
Felületi érdesség mérése, ellenőrzése  
Anyagok szerkezete, csoportosítása  
Anyagok tulajdonságai  
Fémek és ötvözeteik  
Egyensúlyi diagramok  
Ipari vasötvözetek  
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok  
Kerámiák  
Kompozitok



Szinterelt szerkezeti anyagok

Műanyagok

Ipari segédanyagok

Korrózió elleni védelem

Hőkezelések

Színesfémek és ötvözeteik

Könnyűfémek és ötvözeteik

Roncsolásos anyagvizsgálatok

Roncsolásmentes vizsgálatok

Szabványos anyagjelölések

#### **5.16.2. Továbbhaladás feltétele Gépészet ismeretek tantárgyból**

Tudjon a tanuló egy-egy témakörrel legalább 5 percet beszélni. Tudjon érettségi szintű írásbeli feladatokat megoldani. Ismerje a feladatok megoldásához szükséges képleteket, törvényszerűségeket.

## 12. évfolyam

### 5.17. A gyártástervezés alapjai – Választható I. 62 óra

#### 5.17.1. Témakörök

##### 5.17.1.1. Alapfogalmak 10 óra

A gyártás alapvető dokumentációi  
Gyártási rendszerek formái  
A gyártási rendszer megválasztásának szabályai  
RCM és TPM karbantartás

##### 5.17.1.2. Gyártó és szerelősorok 36 óra

Sorozatgyártási rendszerek  
Szerelési rendszerek  
Gyártórendszerek fogalma, osztályozása  
Gyártási rendszerek fajtái  
Műhelyrendszerű gyártás  
Csoportrendszerű gyártás  
Folyamatrendszerű gyártás  
Egyedi és mozgómunkahelyes összeszerelés  
Futószalag rendszerű és automatizált gyártás  
Részegységeket előállító munkahelyek  
Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata  
Gyártósorok irányítási rendszere  
CNC-technika alkalmazása a gyártásban  
Palettás és konvektor gyártósorok

##### 5.17.1.3. Gyártósorok logisztikai, minőségirányítási feladatai 16 óra

Korszerű logisztikai szervezési módszerek alkalmazása  
JIT  
KANBAN  
LEAN  
MRP  
Minőségbiztosítási rendszerek  
ISO 9000, ISO 9001  
ISO 16949

#### 5.17.2. Továbbhaladás feltételei A gyártástervezés alapjai tantárgyból

Ismerje a gyártási dokumentáció tartalmi elemeit, felépítését. Ismerje a gyártásszervezési alapfogalmakat. Ismerje az egyedi és mozgó munkahelyes összeszerelését. Ismerje a futószalag rendszerű és automatizált gyártást. Ismerje az alkatrészellátó egységeket. Ismerje a részegységeket előállító munkahelyeket. Ismerje a robotok, gyártósori munkahelyek kialakítását, és azok kapcsolatát. Ismerje a mérő és beállító egységeket. Ismerje a gyártósorok irányítási rendszereit. Ismerje a CNC technika alkalmazásának lehetőségeit a gyártás folyamán. Tudjon egyszerű programok megírni, lefuttatni. Ismerje a logisztikai, minőségbiztosítási rendszereket.

**5.18. Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat – Választható I. 62 óra**

**5.18.1. Témakörök**

**5.18.1.1. Gépsorok átállítása, működése, tervszerű karbantartása 30 óra**

Gépsorok átállítása átállítási terv alapján  
 Munkafolyamatok tanulmányozása  
 Munkahelyek feltöltése alapanyagokkal, alkatrészekkel és szerelési egységekkel  
 Szerszámok és készülékek cseréje  
 Próbadarab elkészítése  
 Próbadarab ellenőrzése  
 Átállítási dokumentáció kitöltése  
 Automatizált berendezések kezelése  
 Előírás alapján a rendszer, vagy alrendszer elindítása /leállítása  
 Érzékelők, végrehajtók, jelátalakítók, tápegységek ellenőrzése és beállítása  
 Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése  
 Kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírások tanulmányozása  
 Dokumentációk alapján a szükséges beállítások elvégzése  
 Dokumentációk és utasítások alapján mérések végzése és jegyzőkönyvek készítése  
 Karbantartási munkák végzése a karbantartási utasítás szerint  
 Részvétel tervszerű TPM karbantartásban  
 TPM kártyák tanulmányozása  
 TPM feladatok végrehajtása  
 Előre meghatározott, ütemezett karbantartási feladatok végrehajtása  
 Az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása

**5.18.1.2. Kenéstechnika 10 óra**

Kenőanyagok feladata  
 Viskozitás fogalma, mérése  
 Viskozitás és üzemi hőmérséklet  
 Konzisztencia fogalma, mérése  
 Kenőanyagok kiválasztása  
 Olajkenés  
 Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok  
 Gépzsírok tulajdonságai  
 Szilárd kenőanyagok  
 Szilikon kenőanyagok  
 Kenőzsír adagolás és kenőeszközök  
 Kézi kenőeszközök  
 Automata kenőrendszerek  
 Nagynyomású zsírkenő berendezések  
 Olajkenési módszerek és eszközök

**5.18.1.3. Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás 25 óra**

Módszeres hibakeresés, hibadiagnosztika mechatronikai rendszerekben

Hibakeresés pneumatikus berendezésekben  
 Hibakeresés hidraulikus rendszerekben  
 Hibakeresés HMI panel hibaüzenetek alapján  
 Csapágyhibák és okai  
 Tömítés hibák felismerése és javítása

### **5.18.2. Továbbhaladás feltételei a Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgyból**

Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási logika szerint. Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket. Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét. Bemeneti ellenőrzést, gyártásközi, és végellenőrzést végez. Dokumentálja a próbagyártás ellenőrzését. Intézkedik a hibás eredmények esetén. Helyszínen javítható hiba esetén a technológiai utasításoknak megfelelően jár el. Dokumentálja a javítással kapcsolatos tevékenységet. Részt vesz a berendezések műszaki hibáinak javításában. Elvégéz egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatok végrehajtását. Ismeri a kenőanyagok tulajdonságait és alkalmazhatóságukat.

## **5.19. Gépészeti alapozó feladatok – Választható II.**

**62 óra**

### **5.19.1. Témakörök**

#### **5.19.1.1. CAD-alkalmazás**

**62 óra**

A számítástechnikai eszközök használata a gépészet szakterületen  
 A gyártás alapvető dokumentációi  
 Az egyes felhasználói szintű programok felhasználása a gépészetben (WORD, EXCEL, PowerPoint, internet)  
 A rajzolási és a számítási feladatokhoz szükséges hardver és szoftver igények meghatározása.  
 A rendelkezésre álló CAD program megismerése.  
 A CAD program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor.  
 2D CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése.

#### **5.19.1.2. Továbbhaladás feltétele Gépészeti alapozó feladatok – Választható II.**

Tudjon egyszerű gépészeti rajzokat készíteni, olvasni és értelmezni. Tudjon alkatrészeiről szabadkézi vázlatrajzot készíteni. Ismerje és tudja használni az alkalmazói programokat (Word, Excel, PowerPoint). Tudja használni az AutoCad, SolidEdge és EdgeCam programokat El tudja készíteni a kiadott feladatokat és azokat a megfelelő formátumban le is adja.

## **5.20. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat – Választható II.**

**62 óra**

### **5.20.1. Témakörök**

#### **5.20.1.1. CNC alapismeretek**

**62 óra**

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.  
 Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.  
 A DIN 66025 utasításkészlete:  
 – programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M  
 speciális karakterek: %; (; ); /  
 – útfeltételek (előkészítő funkciók): G  
 – útinformációk: (előjel) X; Y; Z

- interpolációs paraméterek: I; J; K
- technológiai utasítások: F; S; T
- A mondatfelépítés szabályai.
- Egyszerű CNC programok készítése.
- Kontúrleírások.
- Ciklusok, nullponteltolások.
- Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.
- Szerszámbemérés, korrekciós adatok meghatározása.
- Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).
- A CNC-gépek koordináta-rendszerei.
- A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.
- Szerszámkorrekció.

### **5.20.2. Továbbhaladás feltétele Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat – Választható II.**

Tudjon egyszerű alkatrészekről CNC programot készíteni, szimulációs programon lefuttatni. Alakítja a munkadarabot, szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciót, nullpontot, technológiai paramétereket. Az elkészült munkadarabot a dokumentációval összehasonlítja. Gépészeti rajzot olvas. A tanult mérőeszközökkel mérést, ellenőrzést végez.

## **5.21. Műszaki mérés**

**91 óra**

### **5.21.1. Témakörök**

#### **5.21.1.1. Geometriai mérések**

**31 óra**

- Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.
- A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.
- Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.
- Hiba felvételezés, hiba megállapítás.
- Mérési hibák.
- Műszaki mérés eszközeinek ismerete.
- Mechanikus és digitális mérőeszközök.
- Külső felületek mérésének eszközei.
- Belső felületek mérésére alkalmas eszközök.
- Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.
- Mérőeszközök kalibrálásának módja.
- Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.
- Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.
- Idomszerek, kaliberek, etalonok.
- Dugós és villás idomszerek méretezése.
- A munkadarabok geometriai méretei.
- Közvetlen és közvetett mérési eljárások.
- Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.
- Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.
- Menetek, fogaskerek mérése.
- Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.
- Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Érdességmérő berendezések  
Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
A gyártás során használt mérőeszközök nyilvántartása, kalibrálása, hitelesítése.  
Számítógépes alkalmazások használata a mérési dokumentációk készítésénél.  
Mérési jegyzőkönyv tartalma.

#### **5.21.1.2. Anyagvizsgálatok**

**20 óra**

Anyagvizsgálati módok.  
Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.  
Technológiai próbák.  
Hajlító- és hajtogató vizsgálat.  
Lemezek és szalagok hajtogatása.  
Mélyhúzhatósági vizsgálat célja, berendezése.  
Csövek gyűrűtágító vizsgálata.  
Lapító vizsgálat.  
Törésvizsgálat.  
Jominy próba  
Forgácsolhatósági vizsgálat  
Szakítóvizsgálat.  
A szakítógépfelépítése, kezelése.  
Próbatestek, kialakításuk.  
A szakítóvizsgálat kiértékelése.  
Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.  
Szívósság vizsgálat, a fajlagos ütőmunka meghatározása  
Fárasztóvizsgálatok.  
A keménységmérés célja, eljárásai, berendezései.  
Metallográfiai vizsgálat.  
Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.  
A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.  
Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (folytonossági vizsgálatok).  
Endoszkópos vizsgálat.  
Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.  
Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.  
Ultrahangos repedésvizsgálat.  
Radiográfiai vizsgálatok.

#### **5.21.1.3. Villamos mérések**

**20 óra**

Villamos alaplérések végzése.  
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
Villamos multiméter ismerete.  
Lakatfogó ismerete.  
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
A fázisviszonyok vizsgálata.  
Védőföldelés mérése.  
Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Nem villamos mennyiségek villamos mérése

Passzív mérő-átalakítók (ellenállásos, induktív, kapacitív)

Aktív mérő-átalakítók (indukciós, termoelektromos, piezoelektromos, fotoelektromos)

#### **5.21.1.4. Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok**

**20 óra**

A sorozatmérés eszközei és módszerei

Alak- és helyzetmérések végzése.

Szerszámgépek saját pontosságai vizsgálatának végzése.

Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).

A minőségbiztosítási rendszer működtetése, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok.

Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök.

#### **5.21.2. Továbbhaladás feltételei Műszaki mérés tantárgyból**

Ismeri a metrológiai alapfogalmakat, mérési eljárásokat. Tudja tanulmányozni a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismerje a vonatkozó szabvány előírásait. Ismerje a műszaki mérés eszközeit, hossz- és alakhelyesség méréseit. Legyen jártas a gépészeti mérési utasítások olvasásában, értelmezésében, jegyzőkönyvek készítésében.

Ismerje a különböző anyagvizsgáló módszereket. Ismerje az alapvető villamos mérőműszereket. Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival, indítási módjaival. Tudjon jelleggörbét értelmezni.

Ismerje a mikroszkópos anyagvizsgáló módokat. Legyen jártas a szerszámgépek pontosságai vizsgálatában. Ismerje a műszaki dokumentáció készítésének számítógépes lehetőségeit.

Ismerje a statisztikai gyártásellenőrzést. Ismerje a minőségbiztosítást. Ismerje a szerszámgépek saját pontosságai vizsgálatát.

### **5.22. Műszaki mérés gyakorlat**

**90 óra**

#### **5.22.1. Témakörök**

##### **5.22.1.1. Geometriai mérések**

**30 óra**

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal.

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

Hosszméreték, szögek mérése és ellenőrzése.  
Mérés, dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.  
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.  
Síkfelületek vizsgálata.  
Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.  
Csavarok mérése.  
Fogaskerekek mérése, értékelése.  
Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.  
Külső felületek mérése, mérésének eszközei.  
Belső felületek mérése, mérésének eszközei.  
Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.  
Mérési hibák, hibajellemzők.  
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.  
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.  
Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.  
Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).  
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.  
Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

#### **5.22.1.2. Anyagvizsgálat**

**18 óra**

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.  
Szakítóvizsgálat  
Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.  
Hajlító vizsgálatok.  
Ütőmunka vizsgálat.  
Technológiai próbák  
Folytonossági vizsgálatok  
Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
Próbatestek, kialakításuk.  
Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

#### **5.22.1.3. Villamos mérések**

**12 óra**

Villamos alapmérések végzése.  
Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.  
Villamos multiméterrel, lakatfogóval való mérés.  
Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése.  
Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.



#### 5.22.1.4. Nagypontosságú mérések

12 óra

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

Ezredes mérőórával történő mérések (körkörösség, egytengelyűség, síklapúság, párhuzamosság).

Sorozatmérés lengőnyelven mikrométerrel, passzaméterrel.

Mérés mérőórás furatmérőkkel.

Mérés optikai mérőeszközökkel.

Hosszmérő gép, Abbe-féle elv.

Mikroszkópos mérések.

Mérőeszközök kalibrálása.

Mérőhasábok, kaliber gyűrűk.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

#### 5.22.1.5. Szerszámgépek pontossági vizsgálata

18 óra

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.

Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata.

Alak- és helyzetmérések végzése.

Felületi hibák, felületi érdesség.

A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.

Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.

Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.

Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

Esztergagép főorsó ütészvizsgálata.

Szerszámgép párhuzamosság mérése.

Vízszintezés, beállítás.

Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.

Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

#### 5.22.2. Továbbhaladás feltételei Műszaki mérés gyakorlat tantárgyból

Ismeri a metrológiai alapfogalmakat, mérési eljárásokat. Tudja tanulmányozni a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismerje a vonatkozó szabvány előírásait. Ismerje a műszaki mérés eszközeit, hosszméretek, szögméretek mérését. Legyen jártas a gépészeti mérési utasítások olvasásában, értelmezésében, jegyzőkönyvek készítésében. Tudja elvégezni a szerszámgépek pontossági vizsgálatát. Tudja a mért jellemzőket rögzíteni, kiértékelni, a szerkezetet minősíteni.

Ismerje a különböző anyagvizsgálati módszereket. Ismerje az alapvető villamos mérőműszereket. Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival, indítási módjaival. Tudjon jelleggörbét értelmezni. Ismerje a villamos hálózatok paramétereit.

Ismerje a mikroszkópos anyagvizsgálati módokat. Legyen jártas a szerszámgépek pontossági vizsgálatában. Ismerje a műszaki dokumentáció készítésének számítógépes lehetőségeit.

**5.23. Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy****62 óra****5.23.1. Témakörei**

Előrajzolás síkban és térben  
 Kézi forgácsoló műveletek  
 Egyengetés  
 Darabolás  
 Fúrészelés  
 Hajlítás  
 Illesztés  
 Gépi forgácsolás alapfogalmai  
 Forgácstechnológiai számítások  
 Esztergálás technológiája, szerszámai, mozgásviszonyai  
 Jellegzetes esztergálási műveletek  
 Gyalulás, vésés technológiája, szerszámai  
 Köszörülés technológiája, gépek felépítése, szerszámok kialakítása  
 Fúrógépek szerkezeti kialakítása, felépítése, működése  
 Statika alapfogalmai, alaptételei  
 Erők, erőrendszerek, forgatónyomaték  
 Egyensúly szerkesztési és számítási feltételei  
 Kényszerek és a bennük ébredő reakcióerők  
 Egyensúlyi szerkezetekkel kapcsolatos feladatok megoldása  
 Súlypont meghatározása szerkesztéssel és számítással  
 Kéttámaszú, illetve egyik végén befogott tartókkal kapcsolatos feladatok megoldása szerkesztéssel és számítással  
 Húzás-nyomás  
 Hajlítás  
 Nyírás  
 Csavarás  
 Összetett igénybevételek  
 Forgó alkatrészek oldható kötése  
 Nem oldható kötések  
 Tengelyek méretezése  
 Fékek  
 Fogaskerekek  
 Csőszerelvények  
 Hajtások  
 szíjhajtás  
 fogaskerék hajtás  
 csigahajtás

**5.23.2. Továbbhaladás feltétele Gépészet ismeretek tantárgyból**

Tudjon a tanuló egy-egy témakorról legalább 5 percet beszélni. Tudjon érettségi szintű írásbeli feladatokat megoldani. Ismerje a feladatok megoldásához szükséges képleteket, törvényszerűségeket.

## 5/13. évfolyam

### 5.24. Foglalkoztatás II.

**16 óra**

#### 5.24.1. Témakörök

##### 5.24.1.1. Munkajogi alapismeretek

**4 óra**

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai időnyomunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 5.24.1.2. Munkaviszony létesítése

**4 óra**

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 5.24.1.3. Álláskeresés

**4 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

**5.24.1.4. Munkanélküliség****4 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresői ellátások („passzív eszközök”): álláskeresői járadék és nyugdíj előtti álláskeresői segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresői tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

**5.24.2. Továbbhaladás feltétele Foglalkoztatás II. tantárgyból**

A tanuló megismerje a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresői módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerje a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

**5.25. Foglalkoztatás I.****64 óra****5.25.1. Témakörök****5.25.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1.****8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztonság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**5.25.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

**5.25.1.3. Nyelvi készségfejlesztés****24 óra**

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

**5.25.1.4. Munkavállalói szókinccs****24 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára

vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **5.25.2. Továbbhaladás feltétele Foglalkoztatás I. tantárgyból**

Tudjon szakmai önéletrajzot és motivációs levelet írni. Kommunikálni egy szakmai állásinterjú. Tudjon bemutatkozni (személyes és szakmai vonatkozással). Tudjon alapadatokat tartalmazó formanyomtatványokat kitölteni.

## **5.26. Forgácsolási ismeretek**

**124 óra**

### **5.26.1. Témakörök**

#### **5.26.1.1. Forgácsolási ismeretek**

**62 óra**

A forgácsolás fogalma, fajtái.

A forgácsoló mozgások.

Fogácsolás-technológiai alapfogalmak.

Készülékezési alapfogalmak.

A készülékek általános jellemzése.

Szerszámbefogó, szerszámbeállító és szerszámvezető készülékek.

Forgácsoló alapeljárások.

A forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámjai, élgeometriája, szabványai.

Szerszám és gép kiválasztása.

Technológiai adatok meghatározása (fajlagos forgácsoló erő, forgácsolási teljesítmény, stb.).

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Az esztergálás technológiája.

A gyalulás, vésés technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás technológiája.

A marás technológiája.

A köszörülés technológiája.

Aggregát célgépek, gépsorok.

Lemez megmunkálások.

A fogazás, a fogaskerékgyártás technológiája.

Finomfelületi megmunkálások.

Korszerű technológiák a megmunkálásokban: ultrahang, lézer, stb..

Elérhető pontosság és felületi érdesség.

Az egyes forgácsoló eljárások biztonságtechnikai követelményeinek előírása.

A forgácsoló erő-, teljesítményszükséglet és gépi idő számítása a különböző technológiák esetében.

#### **5.26.1.2. CNC alapismeretek**

**62 óra**

A szerszámgépek általános fejlődése és automatizálása.

NC–CNC-technika.

Az NC-CNC gépek általános jellemzése.

A gépiparban alkalmazott NC–CNC vezérlések programozásának általános szabályai.

A kontúrleírás lehetőségei.

Geometriai információk meghatározása.  
 CNC-programozás.  
 Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).  
 A CNC-gépek koordináta-rendszerei.  
 A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.  
 Szerszámkorrekció.  
 Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.  
 A DIN 66025 utasításkészlete  
 – programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M  
 – speciális karakterek: %; (; ); /  
 – útfeltételek (előkészítő funkciók): G  
 – útinformációk: (előjel) X; Y; Z  
 – interpolációs paraméterek: I; J; K  
 – technológiai utasítások: F; S; T  
 A mondatfelépítés szabályai.  
 CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.  
 Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.  
 Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.  
 Pályavezérlésű marógép programozása.  
 Technológiai dokumentációk (felfogási terv, szerszám útterv stb.) készítése.

### 5.26.2. Továbbhaladás feltétele Forgácsolási alapismeretek tantárgyból

A tanulók ismerjék meg a szabványok, táblázatok, gépkönyvek kezelésének szabályait. A szükséges technológia kiválasztásához rendelkezzenek megfelelő alapismeretekkel.

Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára vonatkozó dokumentumokat. Előkészíti a munkafolyamat végrehajtása során alkalmazott anyagokat, segédanyagokat, szerszámokat, mérőeszközöket. Tanulmányozza és értelmezi a technológiai előírások, műveletterv, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv adatait. Egyszerű alkatrészek elkészítéséhez művelettervet, CNC programot készít, adatátviteli eszközön keresztül betölt. Alakítja a munkadarabot, szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciót, nullpontot, technológiai paramétereket. Az elkészült munkadarabot a dokumentációval összehasonlítja. Gépészeti rajzot olvas. A tanult mérőeszközökkel mérést, ellenőrzést végez. A szorgalmi időszakban a hallgató tanórákon vesz részt és ezzel kapcsolatos feladatokat old meg, a tanrendben meghatározott időbeosztásnak megfelelően. Az ismeretek elsajátításáról beszámolókat, dolgozatokat és beadandó feladatok formájában tesz eleget.

## 5.27. Forgácsolási gyakorlat

248 óra

### 5.27.1. Témakörök

#### 5.27.1.1. Forgácsolás hagyományos szerszámgépen

93 óra

Szerszám és gép kiválasztása.  
 Az élettartamot befolyásoló tényezők.  
 Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.  
 Az esztergálás gyakorlata, technológiája.  
 A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.  
 A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.

Lemezmezmunkálások

### 5.27.1.2. CNC programozás

62 óra

Egyszerű CNC programok készítése.

Kontúrleírások.

Ciklusok, nullponteltolások.

Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.

Szerszámbemérés, korrekciós adatok meghatározása.

Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

### 5.27.1.3. CNC gyártás

93 óra

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete:

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.

A vezérlés felépítése, működése:

– a vezérlés főbb részei

– a vezérlő kezelése

– a vezérlő üzenetei.



- CNC-szerszámgép kezelési műveletei.
- A szerszámgép üzembe helyezése.
- Az üzemmódok jellemzői és alkalmazása.
- Biztonságtechnikai tudnivalók.
- Gyártás CNC gépen.

### **5.27.2. Továbbhaladás feltétele Forgácsolási alapismeretek tantárgyból**

Tudjon tolómérővel mérni  $\pm 0.05$ -os pontossággal. Ismerje a fúrógép, gyalugép, esztergagép mozgásviszonyait (főmozgás, mellékmozgás), ezek biztonságos kezelését, működtetését. Tudjon esztergán átmérőt, hosszúságot, lépcsős felületet, kúpot készíteni. Készség szinten tudja a szerszámot és mdb-ot befogni, az esztergagépet beállítani. Ismerje a menetek fajtáit, főbb méreteit, jelöléseit, a menetkészítés módjait, eszközeit esztergagépen. Tudja használni a menettáblázatokat. Tudja a menetet mérni, ellenőrizni. Ismerje a forgácsoló szerszámok anyagait. Ismerje a forgácsoló sebességet befolyásoló tényezőket. Tudjon technológiai adatokból egyszerű számításokat végezni, gépen fordulatszámot meghatározni és beállítani. Ismerje a különböző anyagok megmunkálásánál használatos hűtő és kenőanyagokat. Különböző műveletek végzésénél tudjon megfelelő előtolást, fogásmélységet, fordulatszámot és kenőanyagot megválasztani. Ismerje a különböző forgácsoló szerszámokat (fúró, eszterga, maró).

Megmunkáló programokat betölt számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül. Ellenőrzi a CNC-gép működésének alapfunkcióit kézi üzemmódban, valamint a munkadarab befogó rendszerének és szerszámozásának előírás szerinti megfelelőségét. Szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciót, a nullponteltolás adatait, technológiai paramétereit. Beállítja a CNC gépet az új munkadarab gyártására, felveszi a munkadarab nullpontját, grafikuson ellenőrzi a megmunkáló programot, programfuttatást végez forgácsolás nélkül. Ismeri a DIN 66025 szabvány utasításait. CNC programot készít egyszerű alkatrészek esetén. Alkalmazza a ciklusokat, összetett ciklusokat, szabályozó ciklusokat. Ismeri az alprogramok alkalmazását, szerepét, eseteit.

## **5.28. Gyártástervezés és gyártásirányítás**

**186 óra**

### **5.28.1. Témakörök**

#### **5.28.1.1. Alkatrészgyártás tervezése**

**62 óra**

- A gyártástervezés, gyártás-előkészítés feladatai.
- A technológiai folyamatok gazdaságossági követelményei.
- Gyártási rendszerek összefüggése.
- A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei.
- A gyártástervezés dokumentációi.
- A technológiai tervezés előkészítése.
- Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.
- A technológiai folyamat elvi vázlata.
- A technológiai folyamat műveleti sorrendjének meghatározása, tervezése.
- Technológiai paraméterek számítása.
- A különböző megmunkálási módokhoz az alkalmazandó technológia előírása.
- A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.
- Méreték és tűrések meghatározása.
- Bázisválasztás.

A munkadarab helyzet-meghatározása.  
 A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.  
 A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.  
 A szükséges hőkezelések megtervezése.  
 A gazdaságosság figyelembevételével az előgyártmány kiválasztása.  
 A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása, amelynek során elemzi az alkatrész rajzán szereplő előírásokat, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket, a szükséges technikai és gazdasági feltételeket.  
 A technológiai folyamat műveleti sorrendjének, a technológiai folyamatot alkotó egyes műveletek megtervezése.  
 Az egyes műveletek előtti állapot meghatározása a szükséges ráhagyások, hozzáadások, valamint műveleti méretek és tűrések felvételével.  
 A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása.  
 A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke.  
 Fő- és mellékidők kiszámítása.  
 A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai.  
 Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor.  
 Az alakító erő számítása képlékeny hidegalakítás esetében.  
 A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények.  
 A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság).  
 Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja.  
 A mélyhúzó-szerszámok (ránccfogó nélküli szerszámok, ránccfogós szerszámok, ránccfogó. Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele)

#### **5.28.1.2. Szerelés technológiai tervezése**

**31 óra**

A szerelés alapfogalmai.  
 A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.  
 Szerelési tervek készítése.  
 Szerelési dokumentáció összeállítása.  
 A szerelési családfa felépítése, elemei.  
 A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai.  
 Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.  
 Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése.  
 Szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.  
 Kötések előírása: sajtólókötés, zsugorkötés, anyaggal- és alakkal záró kötések, csavarkötés.  
 A hegesztés technológiai előírásai  
 Hegesztési hibák.  
 A hegesztő eljárások csoportosítása, biztonságtechnikája.  
 Forrasztási műveletek előírása.

A szerelés gépei.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása

### **5.28.1.3. Gyártórendszerek**

**62 óra**

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A vezérlés felépítése, a vezérlés főbb részei, a vezérlő kezelése, a vezérlő üzenetei.

CNC-géptípusok, jellemzőik, programozási sajátosságok, rendszerbe illesztési (INPUT-OUTPUT) jelek ismertetése, adatátviteli beállítások.

Az ellenőrzés végrehajtása.

Pozicionálás a szerszámgépeken.

Emlékezőképesség (ismeretmegőrzés).

Az üzemmód kiválasztása.

Referenciapont felvétele.

Az ellenőrzés paramétereinek beállítása.

A grafikus ellenőrzés szabályai

A megmunkálás CNC-programjának ellenőrzése.

Nullponteltolás megadása a szerszámgépeken, nullpont-tárolók.

Szerszámkorrekció megadása a szerszámgépeken.

Pozíciókijelző jelentése a szerszámgépeken.

A CNC-gép beállítása az új munkadarab gyártására.

Bonyolult megmunkáló program betöltése mágneslemezzel vagy számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül.

A megmunkáló program grafikus ellenőrzése.

Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül.

FMS-megmunkáló cellák.

FMS-szerszámozás, készülékezés.

CNC-gépek összekapcsolási feltételei, ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai.

Cella kiszolgáló robot: betanítási, programozási mód ismertetése, adat, programkezelés, továbbítás, tárolás lehetőségei, robot érzékelők fajtái, működésük, bekötési jellemzőik, munkadarab-, szerszám-megfogó szerkezetek, egyéb (pl. szerelőrobotok).

Az FMS mint a CIM alrendszere.

Egy teljes CIM-rendszer elemzése.

A CIM – gyártócella.

Felhasználói programok (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban.

Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata.

A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései, megvalósításának lehetséges módja.

Egy adott CAD/CAM-program felépítés, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készített darab megmunkálásakor.

A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása ( CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).

Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM tervezése.

Gyártási folyamat meghatározása.

CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek.

FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel.

Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenység, jövedelmezőségi kérdések elemzése.

#### **5.28.1.4. Gyártásirányítás**

**31 óra**

Gazdasági, pénzügyi és jogi alapfogalmak.

A Polgári törvénykönyv.

Vállalati és vállalkozási formák.

Vállalkozás beindításának hatósági, személyi, tárgyi és pénzügyi feltételei.

Adójogszabályok.

Adózási általános ismeretek (fogalmi meghatározások, alapfogalmak).

Személyi jövedelemadó.

Társasági adó.

Általános forgalmi adó.

Vállalkozói szerződések tartalma és formai követelményei.

Beruházási tevékenységek folyamata.

Vállalkozás gazdasági helyzetét meghatározó külső és belső tényezők.

Munkahelytervezés, szervezés kérdései.

Anyaggazdálkodás folyamatai, a folyamatos anyagellátás feltételei.

Létszámelemzés módszerei és mutatói.

A költségek értelmezése a vállalkozásoknál.

A költségelemzés.

Vállalkozások pénzforgalma.

Vállalkozások és a bankrendszer kapcsolata.

Banki tevékenységek a vállalkozások működésében (bankügyletek).

Üzleti terv készítése.

Vállalkozások nyilvántartásai, gazdasági tevékenységük elemzése, tervezése.

Munkajogi kérdések.

A Munka törvénykönyve.

Munkáltató és a munkavállaló jogai és kötelességei.

Vezetési stílusok.

Kommunikáció a vállalkozás során.

Tárgyalások, értekezletek, megbeszélések levezetése.

#### **5.28.2. Továbbhaladás feltétele Gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgyból**

Technológiai tervezést végez adott munkadarab elkészítéséhez. A technológia jellegének megfelelően számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz. Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból. Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, elő gyártmány szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja. A gyártás technológiai folyamatát összeállítja, a technológiai folyamat műveleti sorrendjét előírja. A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása. Méretek és tűrések meghatározása. Bázisválasztás. Felhasználói programokat használ (CAD-CAM, irodai programcsomag). A szerszámválasztás szabványok felhasználásával. A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése. Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása. Az anyag mechanikai tulajdonságainak- céljainak megfelelő hőkezelési technológia kiválasztása. Jellegzetes szerelési eljárások technológiájának ismerete. Szerelési dokumentációt összeállít, szerelési tevékenységet irányít. Megismerkedik a gyártási és szerelési eljárások

biztonságtechnikájával. A szorgalmi időszakban a hallgató tanórákon vesz részt és ezzel kapcsolatos feladatokat old meg, a tanrendben meghatározott időbeosztásnak megfelelően.

**5.29. Gyártástervezés gyakorlat 124 óra**

**5.29.1. Témakörök**

**5.29.1.1. Gyártástervezés 62 óra**

Technológiai tervezés adott munkadarab elkészítéséhez.

Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.

A technológiai folyamat műveleti sorrendje.

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.

Méreték és tűrések meghatározása.

Bázisválasztás.

A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.

A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.

Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása.

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

**5.29.1.2. CAD-CAM gyakorlat 62 óra**

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek használása az alkatrészek rajzolásakor.

CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.

Az alkatrészek CAD/CAM-gyártási folyamatának megtervezése

Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.

Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.

**5.29.2. Továbbhaladás feltétele Gyártástervezés gyakorlat tantárgyból**

Szilárdsági számításokat végez MKGS rendszerben. A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz. Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet. Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket. Meghatározza az anyagszükségletet, előgyártmányt. Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja. Méretlanc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz. A gyártás technológiai folyamatát összeállítja. Technológiai dokumentációt készít. CAD programmal rajzol a műszaki ábrázolás szabályainak betartásával. CNC programot készít. Ismerje a CAD/CAM gyártási folyamat lépéseinek szimulálását.

**5.30. Szerszámgépek karbantartása****93 óra****5.30.1. Témakörök****5.30.1.1. Szerszámgépek telepítése, karbantartása****62 óra**

Szerszámgép átvételi előírásai.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A karbantartást követő gépátvétel folyamata.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgés csillapításának megvalósítása.

A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

Gépek, berendezések minőségképesség vizsgálatai, gépek beállítása, próbasorozat gyártása.

A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása.

A számított statisztikai jellemzők, a tűrésmező és a szórás összehasonlítása a gépkönyv előírásaival.

Az új gépek, berendezések, technológiák telepítése.

A karbantartási folyamat megtervezése a gépkönyv alapján.

Karbantartás elmélete, az üzemfenntartás szükségessége, műveletei.

A karbantartás jelentősége, a karbantartás új értelmezése.

A karbantartási rendszer műszaki eszközei, a karbantartási műveletek definíciói.

Karbantartási stratégiák.

Az RCM megbízhatóság központú karbantartás és a TPM teljes körű hatékony karbantartás.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem).

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámjai.

Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések.

A javításnál alkalmazott technológiák.

Anyagmozgatás szereléskor.

Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése.

Forgácsoló szerszámgépek karbantartása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

**5.30.1.2. Irányítástechnika****31 óra**

Az irányítástechnika alapjai.

Az irányítási rendszer.

Az irányítás célja, jelképes ábrázolása.

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Vezérléstechnika alapja, részei, jellemzői.

A vezérlések fajtái.  
Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések alapjai.  
Pneumatikus alapvezérlések kialakítása, jellemzői.  
Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.  
Elektropneumatikus vezérlések.  
A hidraulikus vezérlési rendszer felépítése, jellemzői.  
A hidraulikus rendszer elemei.  
Hidraulikus vezérlések.  
A villamos vezérlések kialakítása, jellemzői.  
Villamos gépek vezérlési feladatai.  
A programvezérlés elve.  
Szabadon programozható vezérlők jellemzése, alkalmazása.  
Szabályozástechnika.  
A szabályozási kör és részei.  
Szabályozások, vezérlések típusai.  
A szabályozások felosztása.  
Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.  
Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.  
PLC fogalma, alkalmazása.  
Számítógépes irányítási lehetőségek.  
Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.  
A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása.  
Az ipari robotok szerkezeti elemei.  
Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).

### **5.30.2. Továbbhaladás feltétele Szerszámgépek karbantartása tantárgyból**

A technológia által meghatározott gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása. A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása. A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása. Az automatizált berendezések kezelése. A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése. Gépek, berendezések minőségképesség vizsgálatai, gépek beállítása, próbasorozat gyártása. A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása. A számított statisztikai jellemzők, a tőrésmező és a szórás összehasonlítása a gépkönyv előírásaival. A karbantartási rendszer műszaki eszközei, a karbantartási műveletek definíciói. Karbantartási stratégiák. Az RCM megbízhatóság központú karbantartás és a TPM teljes körű hatékony karbantartás. A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem). Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció. A szerelés gépei, szerszámjai. Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás. Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása. Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések. A javításnál alkalmazott technológiák. Anyagmozgatás szereléskor. Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor. A szorgalmi időszakban a hallgató tanórákon vesz részt és ezzel kapcsolatos feladatokat old meg, a tanrendben meghatározott időbeosztásnak megfelelően. Az ismeretek elsajátításáról beszámolókat, dolgozatokat és beadandó feladatok formájában tesz eleget.

## 5.31. Karbantartás gyakorlat

106 óra

### 5.31.1. Témakörök

#### 5.31.1.1. Karbantartás gyakorlat

62 óra

Szerszámgép átvételi előírásainak alkalmazása.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése

Szerszámgép átvételi előírásai.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem) végzése.

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámjai.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok kiválasztása, használata.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

#### 5.31.1.2. Irányítástechnika gyakorlat

44 óra

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása.

Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása.

A hidraulikus rendszer elemei.

A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése.

Villamos gépek vezérlése.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása.

A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása.

Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.

Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

#### 5.31.2. Továbbhaladás feltétele Karbantartás gyakorlat tantárgyból

Ismerje és következetesen alkalmazza a tanműhelyben érvényes munka tűz és balesetvédelmi szabályokat, technológiai utasításokat. Munkavégzése során fegyelmezetten, saját és mások testi épségére figyelve végezze feladatát. Ismerje és alkalmazza gyakorlati feladatai során a géprajz jelképes ábrázolásait, szerelési dokumentációk összeállítását, a szerelési családfa felépítését, elemeit. Tevékenysége során tervszerűen használja a szerelési vázlatot. Alkalmazni tudja az alapvető szerelési módszereket. Szerelését előre szervezze meg. Ismerje a csapágyak fajtáit, kialakításukat, felépítésüket, alkalmazási területüket, szerelési módszereiket, hibajelenségeiket és azok megelőzési-elhárítási technológiájukat. Önállóan végezze a



csapágyak fel- és leszerelését tengelyvégre/ról és csapágyházba/ból. Ismerje a jellegzetes szerelési eljárások technológiáját, szerszám, eszköz és segédanyag-szükségletét. Önállóan végezze a munkadarabokon ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelését, reteszek illesztése. Értelmezni és alkalmazni tudja a szerelési terveket, szerelési sorrendterveket, szerelési műveletterveket, szerelési műveleti utasításokat. Ismerje a szerelőmunkák minőségi ellenőrzését, végellenőrzését. Legyen átfogó, gyakorlatorientált ismerete a merev és rugalmas tengelykapcsolatok fajtáiról, alkalmazási területei. Önállóan végezze az ismert kialakítású mechanikai rendszeren a tengelykapcsolók és kilincsművek szerelését, javítását. Ismerje a fogaskerék felépítését, fajtáit, paramétereit, mérési módjait. Képes legyen szerelési vázlat felhasználásával konkrét feladat végrehajtására.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

### 5.32. Munkavédelem 18 óra

#### 5.32.1. Témakörök

##### 5.32.1.1. Munkabiztonság 9 óra

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.  
 A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.  
 Veszélyforrások kialakulása.  
 Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
 A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
 A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
 Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
 A munkavégzés fizikai ártalmai.  
 Zaj- és rezgésvédelem.  
 Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
 A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
 A színek kialakítása.  
 A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
 Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.

##### 5.32.1.2. Tűzvédelem 4 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.  
 Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.  
 Tűzveszélyes anyagok.  
 Tűzveszélyes anyagok tárolása.  
 Tűzveszélyes anyagok szállítása.  
 Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.  
 Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
 Tűzveszélyes tevékenységek.  
 Tűzvédelmi szabályzat.

A tűzjelzés.  
Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízrel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Oltóhatás.  
Tűzmegeelőzés.  
Tűzjelzés.  
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.  
Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.  
Műszaki mentés.  
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.  
Hő és füstelvezető berendezések.  
Jelzőablakok.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **5.32.1.3. Környezetvédelem**

**5 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.

Levegőszennyezés.  
 Zajszennyezés.  
 Hőszennyezés.  
 Fényszennyezés.  
 Talajszennyezés.  
 Nehézfémek.  
 Vízzennyezés.  
 Szennyvízkezelés.  
 Környezetszennyezés egészségi hatásai.  
 Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
 Fontosabb Európai Uniói jogszabályok.  
 Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
 Az elhasználdott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
 Az épített környezet védelme.  
 Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

### **5.32.2. Továbbhaladás feltétele Munkavédelem tantárgyból**

Megismeri az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit. Ismeri a munkáltatók és munkavállalók jogait és kötelezettségeit. Ismeri a munkahely biztonságos kialakításának követelményeit. Ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait. Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Ismeri a gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításait. Ismeri a villamos gépek biztonságtechnikáját. Ismeri az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályait. Ismeri az egyéni és kollektív védelmi módokat. Ismeri az elsősegélynyújtás folyamatát, a munkavégzés szabályait.

## **5.33. Elsősegélynyújtás gyakorlat**

**18 óra**

### **5.33.1. Témakörök**

#### **5.33.1.1. Az elsősegélynyújtás alapjai**

**6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.

Lélegeztetés.  
Fizikális vizsgálat.  
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
Az eszméletlenség veszélyei.  
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

### **5.33.1.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

**6 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmai.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
Egyéni és kollektív védelem.  
Munkaegészségügy.  
Kockázatbecslés.  
Kockázatértékelés.  
Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
Jelző és riasztóberendezések.  
Megfelelő mozgástér biztosítása.  
Elkerítés, lefedés.  
Tároló helyek kialakítása.  
Munkahely padlózata.  
Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

### **5.33.1.3. Sérülések ellátása**

**6 óra**

Sebellátás.  
Hajszáleres vérzés.  
Visszeres vérzés.  
Ütőeres vérzés.  
Belső vérzések és veszélyei.  
Orrvérzés, ellátása.  
Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.  
Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.  
Fektetési módok.  
Idegen test szemben, orrban, fülben.  
Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.  
Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.  
Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.  
Az eszméletlenség ellátása.  
A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.  
A shock fogalma és formái.  
A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.  
Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.  
A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).  
A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.  
A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.  
A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.  
A belgyógyászati balesetek (áramütés).  
A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

### **5.33.2. Továbbhaladás feltétele Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgyból**

Tudja az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Tudja az elsősegélynyújtás alapjait. Tudja jelezni a tüzet, részt venni annak oltásában. Tartsa be a tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

### **5.34. Gépészeti alapozó feladatok**

**432 óra**

#### **5.34.1. Témakörök**

##### **5.34.1.1. Műszaki ábrázolás**

**72 óra**

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.

Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei.

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

Felületi minőség.

A felület egyenletlenségei.

A felületi érdesség geometriai jellemzői.

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.

Tűrés, illesztés.

Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.

Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.

Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.

Jelképes ábrázolások.

Csavarmentek és csavarok jelképes ábrázolása.

Orsómenet és anyamenet jelölése.

Csavarmenetek méretmegadása.  
Rugók ábrázolása.  
Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
Hegesztett kötések ábrázolása.  
Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.  
Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.  
Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.  
Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.  
Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
Fogazatok jellemző adatai, méretei.  
A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.  
Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.  
Csővezetékek rajzjelei.  
A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.  
Rajzkészítési és rajkszámozási rendszerek.

#### **5.34.1.2. Gépészeti anyagok**

**108 óra**

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.  
Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
Az anyagok mechanikai és technológiai tulajdonságainak értelmezése, megállapításuk módja.  
(anyagvizsgálatok alapjai)  
Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.  
Anyagszerkezettani alapismeretek.  
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.  
Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.  
A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.  
A vas- és acélöntvények osztályozása, tulajdonságai és jelölései a MSZ és EN szerint.  
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.  
Könnyűfémek és ötvözeteik.  
Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
Színesfémek és ötvözeteik.  
A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.  
Szinterelt szerkezeti anyagok.  
Műanyagok.  
Természetes és mesterséges alapú műanyagok.  
Műanyagok feldolgozási technológiái.  
Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.  
Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.  
Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.  
Segédanyagok.  
Felületvédelem, felületkikészítés.  
Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.



Korrózióvizsgálat.

Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

### **5.34.1.3. Műszaki mechanika**

**72 óra**

Merev testek statikája.

Az erő, erőrendszer jellemzése.

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.

A statika módszerei.

A nyomatéki tétel.

Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Stabilitás.

Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.

Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.

Tartók statikája.

Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.

Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.

Tartók terhelés szerinti vizsgálata.

Egyik végén befogott tartók vizsgálata.

Szilárdságtan, igénybevételek.

Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.

Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Kihajlás jellemzése.

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.

Kifáradási jelenségek.

### **5.34.1.4. Gépészeti technológiák**

**108 óra**

Az öntés technológiája.

Formázási módszerek és alkalmazásuk.

Öntvénytervezési szempontok.

Öntési hibák.

Képlékeny hideg- és melegalakító eljárások

A kovácsoló eljárások jellemzői, alkalmazása.

A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői

Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások

Alkatrész gyártás kivágással- lyukasztással

Hajlítás, mélyhúzás, hidegfolytatás

Képlékeny alakítás okozta hibák.

Porkohászat.

Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.

Porkohászati termékek

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.  
Hőkezelő eljárások.  
Hőkezelési hibák.  
A hegesztés általános jellemzése.  
Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.  
Az ívhegesztés gyakorlata, technológiái.  
A különböző sajtoló hegesztések technológiái.  
Hegesztési hibák.  
A forgácsolás technológiája  
A forgácsolás elve, a forgácsképződés folyamata  
Gépi forgácsolás szerszámai.  
Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.  
Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.  
Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.  
Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.  
Munkadarab befogása.  
Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.

#### **5.34.1.5. Gépelemek**

**72 óra**

Gépelemek fogalma, csoportosítása.  
Kötőgépelemek, Szegecskötés.  
Szegecs típusok, kötés kialakításának módjai.  
Szegecskötés szilárdsági méretezés.  
Hegesztett kötés.  
Hegesztési varratok jellemzése.  
Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.  
Forrasztott, ragasztott kötések.  
Zsugorkötés kialakítása, méretezése.  
Csavarkötések.  
Szabványos csavarok és csavaranyák.  
Csavarbiztosítások.  
Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.  
Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.  
Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.  
Bordástengely, kúpos kötések.  
Rugók feladata, csoportosítása.  
Lengéscsillapítók.  
Csövek, csőszerelvények.  
Csövek falvastagságának meghatározása.  
Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.  
Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.  
Csapágybeépítések, csapágyak kenése.  
Tengelykapcsolók általános jellemzése.  
Rugók, lengéscsillapítók.  
Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
Fékek méretezése, működtetése.

Súrlódáson alapuló nyomaték átszarmaztató hajtások:  
Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.  
Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.  
Laposszj- és ékszj hajtás működési elve, jellemzői.  
Szj hajtás gépelemei (szjártárcsák, szjyak, szj fészítők).  
Laposszjhajtás méretezése.  
Ékszjhajtás szerelése, méretezése.  
Szabványos ékszjyak kiválasztása szabványokból.  
Kényszerkapcsolatú nyomaték átszarmaztatású hajtások: fogaskerék hajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}}.  
Kúp fogaskerek általános jellemzése, geometriai méretezése.  
Csigahajtás jellemzése, méretezése.  
A csigahajtás hatásfoka.  
Lánchajtás kialakítása.  
Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások.  
A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.  
Ipari hajtóművek feladata, típusai.  
Szerszám gépek fő- és mellék hajtóműveinek jellemzése, méretezése.  
Fordulatszám határok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.  
A fokozati tényező.  
Hajtóművek vezérlése.  
Hidraulikus hajtóművek.  
Mechanizmusok.

### **5.34.2. Továbbhaladás feltétele a Gépészeti alapozó feladatok tantárgyból**

Ismerje a technológiai dokumentációk fogalmát, tartalmát. Ismerje a dokumentációk formai és tartalmi követelményeit. Tudjon testeket ábrázolni különböző ábrázolási módokban. Tudjon gépészeti műszaki rajzokat olvasni, értelmezni és készíteni. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Ismerje a metszet alkalmazásának szabályait. Tudjon méretezni. Ismerje a túrés és illesztés alapfogalmait, és tudja alkalmazni a gépalkatrészek méretezésénél. Ismerje és tudja a különböző gépalkatrészek ábrázolásának szabályait. Tudja használni a szabványokat. Ismerje az anyagok kiválasztásának szempontjait. Ismerje és tudja az ipari anyagok tulajdonságait, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje a könnyűfémek és színesfémek tulajdonságait, alkalmazási lehetőségeit, szabványos jelöléseit. Ismerje az ötvöző anyagok hatását az alapfém tulajdonságaira. Ismerje a műanyagokat és a műanyagok feldolgozási technológiáját. Ismerje a felületképzés felületvédelem fontosságát. Ismerje a korrózió fogalmát, fajtáit, és a korrózióvizsgálati módokat. Témazáró dolgozatok megírása. Ismerje a mértékegységek használatát, és tudjon átváltani. Tudja a síkbeli és közös pontban metsződő erőrendszer eredőjének meghatározását szerkesztéssel és számítással. Ismerje a statika módszereit. Tudja a nyomatéki tételt. Tudja meghatározni a síkidomok súlypontját szerkesztéssel és számítással. Tudja meghatározni a reakcióerők nagyságát szerkesztéssel és számítással. Tudjon igénybevételi ábrákat szerkeszteni. Tudjon szilárdságtani számításokat végezni. Tudja az ellenőrzés és a méretezés menetét egyszerű és összetett igénybevételek esetén. Ismerje a dinamikus és ismétlődő igénybevételeket. Ismerje a kifáradás jelenségét.

Ismerje az öntés technológiáját, a különböző formázási módszereket és alkalmazásukat. Ismerje a képlékeny alakító eljárásokat, kovácsolás, hengerlés, hajlítás, húzás. Ismerje az öntésnél és képlékeny alakításnál kialakuló hibákat. Ismerje a porkohászatot. Ismerje a hőkezelések csoportosítását és az eljárásokat. Ismerje a hegesztés általános jellemzését, és a különböző hegesztési eljárásokat. Ismerje a hegesztési hibákat. Ismerje

a forgácsolás technológiáját, elvét, a forgácsképződés folyamatát. Ismerje az esztergagép felépítését, az esztergán végezhető műveleteket. Ismerje az esztergakések fajtáit, élszögeit, a befogás módjait. Ismerje a különböző kötési módszereket. Tudja méretezni a szükséges kötőelemeket. Ismerje a tengelykötéseket, azok méretezését. Ismerje a különböző hajtásokat. Ismerje a tengelykapcsoló, fékek működését. Ismerje a különböző hajtási módszereket. Tudja méretezni, vagy kiválasztani a hajtásban részvevő gépelemeket. Ismerje a különböző mechanizmusokat.

### **5.35. Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat**

**432 óra**

#### **5.35.1. Témakörök**

##### **5.35.1.1. Műszaki ábrázolás gyakorlat**

**72 óra**

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.  
 Ábrázolás képsíkrendszerben.  
 Testek ábrázolása két képsíkon.  
 Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.  
 Síkidomok metszéspontjai.  
 Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.  
 Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.  
 Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.  
 Síklapú és görbe testek áthatása.  
 Áthatások alkatrészzrajzokon.  
 A metszet és a szelvény fogalma.  
 Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.  
 Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).  
 A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.  
 A metszet alkalmazásának szabályai.  
 Méretmegadás (húr, ív, szög).  
 Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.  
 A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.  
 A mérethálózat felépítésének elvei.  
 Felületi minőség.  
 A felület egyenetlenségei.  
 A felületi érdesség geometriai jellemzői.  
 A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.  
 Tűrés, illesztés.  
 Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.  
 Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.  
 Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.  
 Jelképes ábrázolások.  
 Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.  
 Rugók ábrázolása.  
 Bordás tengelykötés és ábrázolása.  
 Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.  
 Hegesztett kötések ábrázolása.

Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.  
Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.

#### **5.35.1.2. Kézi forgácsolási gyakorlat**

**126 óra**

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése.  
Az előrajzolással szembeni követelmények.  
Az előrajzolás lépései.  
Az előrajzolás szerszámai, eszközei.  
Mérő és ellenőrző eszközök.  
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.  
A felületszínezés lehetőségei.  
A térbeli előrajzolás eszközei.  
Az előrajzolás folyamata.  
Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.  
Síkbeli és térbeli előrajzolás.  
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.  
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás.  
Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.  
Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.  
Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.  
Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése  
Komplex feladatok elkészítése.

#### **5.35.1.3. Gépi forgácsolási gyakorlat**

**126 óra**

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése.  
A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.  
Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
Dörzsárazás.  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.  
Esztergálás különféle esztergákon.  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).  
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

#### **5.35.1.4. Szerelési gyakorlat**

**36 óra**

A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.  
Gépelemek szerelése.

Oldható kötések készítése.  
Nem oldható kötések készítése.  
Oldható és nem oldható kötések szerelőszerzámjai.  
Fix és állítható csavarkulcsok.  
Csavarhúzógépek.  
Csavarkötés szétszerelésének szerzámjai, készülékei.  
Fogók típusai, alkalmazási területei.  
Gördülőcsapágyak fel- és leszerelése tengelyvégre/ről és csapágyházba/ból.  
Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.  
Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése.  
Csigahajtómű szerelése, javítása.  
Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása.  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása.  
Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.  
A szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerzámok, készülékek és műszerek.  
A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

#### **5.35.1.5. Hegesztési gyakorlat**

**72 óra**

Az elektróda bevonatok megkülönböztetése, felismerése.  
Munkaterület ellenőrzése a hegesztés elkezdése előtt.  
Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges védőeszközök használata (kesztyű, kötény, lábszárvédő, tűzifogó).  
Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges szerzámok használata (salakverő kalapács, drótkefe, beverő szerzám, egyéb ellenőrző mérőeszközök).  
Bevontelektródás kézi ívhegesztés hozaganyagainak alkalmazása.  
Bevontelektródás kézi ívhegesztés berendezéseinek, eszközeinek beüzemelése és karbantartása, gépkönyvek ismerete, használata.  
Hegesztési paraméterek meghatározása.  
Hegesztés végrehajtása (él előkészítés, varratok készítése, elektródavezetés).  
Az ívhegesztés ömlesztőfolyamatának gyakorlása.  
Hegesztőív keltése és fenntartása a hegesztés során.  
Varratképzés az MSZ EN ISO 6947 szerinti vízszintes pozíciókban.  
WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) szerinti hegesztési feladatok.  
Tompavarratok, sarokvarratok készítése.  
Fűzővarratok lesalakolása, ívhegesztésnél a salak és a fröcskölődések eltávolítása.  
Elektróda ívhúzása, tartása és vezetése.  
Hegesztés során elkövetett hibák felismerése, vizsgálata.  
Munkavégzés befejezési rendjének betartása.  
Munka- baleseti és környezetvédelmi előírások betartása a hegesztés előkészítése, elvégzése és minősítése során.  
Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) alkalmazása.  
A különböző sajtoló hegesztés technológiái.  
A forrasztás alapelve, technológiája.

### 5.35.2. Továbbhaladás feltétele a Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata tantárgyból

Tudja a síkmértani szerkesztéseket. Tudjon testeket ábrázolni különböző ábrázolási módokban. Tudjon gépészeti műszaki rajzokat olvasni, értelmezni és készíteni. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Ismerje a metszet alkalmazásának szabályait. Tudjon méretezni. Ismerje a tűrés és illesztés alapfogalmait, és tudja alkalmazni a gépalkatrészek méretezésénél. Ismerje és tudja a különböző gépalkatrészek ábrázolásának szabályait. A rajzfeladatok időbeli leadása.

Felismerje a mérőeszközöket (tolómérő, acélvonalzó, acélmérce), meg tudja határozni milyen pontosságú a tolómérő, amit használ, tudja leolvasni a tolómérőn a mért értékeket. Felismerje az ellenőrző eszközöket (élvonalzó, rádiuszablon, talpas derékszög), tudja, hogy mely ellenőrző eszköz mire való. Ismerje az előrajzolás lépéseit, eszközeit. (karctű, pontozó, kalapács). Tudjon derékszöget és párhuzamos vonalat rajzolni rajztűvel, helyesen használja a pontozót és a kalapácsot. (Előrajzolási feladat lemezre – rajzfelület készítése, párhuzamos vonalak készítése, kör és négyszög rajzolása, a metszéspontok pontozása). Ismerje a hajlító szerszámokat (élhajlító, ívhajlító) szakszerű és biztonságos használatukat. Ismerje a darabolási eljárások eszközeit, használatukat. Tudja megkülönböztetni a különböző eljárásokat, céljuk, elvük, az eszközeik működési elvét. Nyírás (ollók: kézi lemezvágó olló, karos olló, tárcsaollók). Ismerje a fűrészek felépítését, használatát, munkadarab biztonságos befogását. Tudja az adott darabolási feladathoz a megfelelő eljárást, eszközt kiválasztani. Ismerje a reszelők fajtáit, reszelés menetét ellenőrző eszközeit.

Ismerje a csigafúró részeit, befogóeszközöket, fúrógépek fajtáit, használatukat, fúrás munkavédelmi szabályait. Ismerje a menetek fajtáit, elkészítési módjait, tudjon műszaki rajz alapján meneteket készíteni, ahhoz a megfelelő magfuratokat elkészíteni, az ellenőrzésükre megfelelő csavart készíteni menetvágással. Tudjon dörzsárazott furatokat készíteni. Tudjon önállóan feladatot elvégezni. Ismerje a gépi forgácsoló műhely rendjét, munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályait. Tudja biztonságosan kezelni a szalagfűrész, oszlopos fúrógépet, gyalugépet, esztergagépet, állványos köszörűt, tudja ezek baleseti lehetőségeit és azok megelőzési módját. Tudjon esztergakést köszörülni, ismerje a fő és mellékél szerepét, szögeit, kialakításának módját. Ismerje a forgácsolás fogalmait, meghatározásait, adatait. Tudjon technológiai adatokat meghatározni (vágósebesség, fordulatszám, előtolás, fogásmélység). Ismerje a különböző szerszámok anyagait, azok főbb tulajdonságait. Tudjon szerszámot és mdb-ot befogni, fúró-, fűrész-, gyalu-, esztergagépen, azokat beállítani. Tudjon esztergán palástfelületet, homlokfelületet, lépcsős felületet és központfuratot készíteni, hosszesztergálást végezni forgócsúcsos megtámasztással. Legyen tisztában a nagyolás, simítás szerepével. Ismerje a forgácsoló gépek kenési helyeit, napi karbantartási feladatait. Ismerje az egyszerűbb szerelőszerszámok fajtáit, alkalmazásaikat. Tudjon kézi forgácsolással alkatrészeket illeszteni (ék, és reteszkötés). Ismerje a csavarkötések, fajtáit szerelési lehetőségeit. Képes legyen egyszerű szerkezeti egységet szét majd összeszerelni. Ismerje, és biztonságosan kezelje a lánghegesztő berendezést, tudjon I és sarokvarratot készíteni láng, ív, CO<sub>2</sub>, és AWI eljárással. Ismerje a varratjelöléseket, szigorúan tartsa be a munkavédelmi előírásokat. (védőeszközök használata).

## 5.36. Műszaki mérés

108 óra

### 5.36.1. Témakörök

#### 5.36.1.1. Geometriai mérések

48 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.  
 Műszaki mérés eszközeinek ismerete.  
 Mechanikus és digitális mérőeszközök.  
 Külső felületek mérésének eszközei.  
 Belső felületek mérésére alkalmas eszközök.  
 Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
 Mérőeszközök kalibrálásának módja.  
 Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.  
 Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.  
 Idomszerek, kaliberek, etalonok.  
 Dugós és villás idomszerek méretezése.  
 A munkadarabok geometriai méretei.  
 Közvetlen és közvetett mérési eljárások.  
 Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.  
 Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.  
 Menetek, fogaskerek mérése.  
 Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.  
 Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.  
 Érdességmérő berendezések  
 Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
 A gyártás során használt mérőeszközök nyilvántartása, kalibrálása, hitelesítése.  
 Számítógépes alkalmazások használata a mérési dokumentációk készítésénél.  
 Mérési jegyzőkönyv tartalma.

### **5.36.1.2. Anyagvizsgálatok**

**20 óra**

Anyagvizsgálati módok.  
 Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.  
 Technológiai próbák.  
 Hajlító- és hajtogató vizsgálat.  
 Lemezek és szalagok hajtogatása.  
 Mélyhúzóvizsgálat célja, berendezése.  
 Csövek gyűrűtágító vizsgálata.  
 Lapító vizsgálat.  
 Törésvizsgálat.  
 Jominy próba  
 Forgácsolhatósági vizsgálat  
 Szakítóvizsgálat.  
 A szakítógépek felépítése, kezelése.  
 Próbatetek, kialakításuk.  
 A szakítóvizsgálat kiértékelése.  
 Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.  
 Szívósság vizsgálat, a fajlagos ütmunka meghatározása  
 Fárasztóvizsgálatok.  
 A keménységmérés célja, eljárásai, berendezései.  
 Metallográfiai vizsgálat.  
 Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.



A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.  
 Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (folytonossági vizsgálatok).  
 Endoszkópos vizsgálat.  
 Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.  
 Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.  
 Ultrahangos repedésvizsgálat.  
 Radiográfiai vizsgálatok.

### 5.36.1.3. Villamos mérések

20 óra

Villamos alapmérések végzése.  
 Mérőeszközök alkalmazási vizsgálatának ismerete.  
 Villamos multiméter ismerete.  
 Lakatfogó ismerete.  
 Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
 Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
 A fázisviszonyok vizsgálata.  
 Védőföldelés mérése.  
 Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.  
 Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése.  
 Feszültség AC/DC mérése.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
 Nem villamos mennyiségek villamos mérése  
 Passzív mérő-átalakítók (ellenállásos, induktív, kapacitív)  
 Aktív mérő-átalakítók (indukciós, termoelektromos, piezoelektromos, fotoelektromos)

### 5.36.1.4. Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok

20 óra

A sorozatmérés eszközei és módszerei  
 Alak- és helyzetmérések végzése.  
 Szerszámgépek saját pontosság vizsgálatának végzése.  
 Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).  
 A minőségbiztosítási rendszer működtetése, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok.  
 Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.  
 Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).  
 A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök.

### 5.36.2. Továbbhaladás feltétele Műszak mérés tantárgyból

Ismeri a metrológiai alapfogalmakat, mérési eljárásokat. Tudja tanulmányozni a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismerje a vonatkozó szabvány előírásait. Ismerje a műszaki mérés eszközeit, hossz méretek, szögméretek mérését. Legyen jártas a gépészeti mérési utasítások olvasásában, értelmezésében, jegyzőkönyvek készítésében.

Ismerje a különböző anyagvizsgálati módszereket. Ismerje az alapvető villamos mérőműszereket. Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival, indítási módjaival. Tudjon jelleggörbéket értelmezni.

Ismerje a mikroszkópos anyagvizsgálati módokat. Legyen jártas a szerszámgépek pontossági vizsgálatában. Ismerje a műszaki dokumentáció készítésének számítógépes lehetőségeit.

Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival. A jelleggörbéket tudja értelmezni. Ismerje a villamos hálózatok paramétereit.

Ismerje a statisztikai gyártásellenőrzést. Ismerje a minőségbiztosítást. Ismerje a szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát.

### **5.37. Műszaki mérés gyakorlat**

**108 óra**

#### **5.37.1. Témakörök**

##### **5.37.1.1. Geometriai mérések**

**36 óra**

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal.

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

Hosszméreteket, szögek mérése és ellenőrzése.

Mérés, dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Csavarok mérése.

Fogaskerekek mérése, értékelése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.

Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

##### **5.37.1.2. Anyagvizsgálatok**

**18 óra**

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Szakítóvizsgálat  
 Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.  
 Hajlító vizsgálatok.  
 Ütőmunka vizsgálat.  
 Technológiai próbák  
 Folytonossági vizsgálatok  
 Mérési hibák és kiküszöbölésük.  
 Próbatestek, kialakításuk.  
 Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

**5.37.1.3. Villamos mérések 18 óra**

Villamos alapmérések végzése.  
 Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.  
 Villamos multiméterrel, lakatfogóval való mérés.  
 Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
 Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése.  
 Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

**5.37.1.4. Nagypontosságú mérések 18 óra**

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.  
 Ezredes mérőórával történő mérések (körkörösség, egytengelyűség, síklapúság, párhuzamosság).  
 Sorozatmérés lengőnyelven mikrométerrel, passzaméterrel.  
 Mérés mérőórás furatmérőkkel.  
 Mérés optikai mérőeszközökkel.  
 Hosszmérő gép, Abbe-féle elv.  
 Mikroszkópos mérések.  
 Mérőeszközök kalibrálása.  
 Mérőhasábok, kaliber gyűrűk.  
 Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
 Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

**5.37.1.5. Szerszámgépek pontossági vizsgálata 18 óra**

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.  
 Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata.  
 Alak- és helyzetmérések végzése.  
 Felületi hibák, felületi érdesség.  
 A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.  
 Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.  
 Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.  
 Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.  
 Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.  
 Esztergagép főorsó ütészvizsgálata.  
 Szerszámgep párhuzamosság mérése.  
 Vízszintezés, beállítás.  
 Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

### **5.37.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés gyakorlat tantárgyból**

Ismeri a metrológiai alapfogalmakat, mérési eljárásokat. Tudja tanulmányozni a technológiára vonatkozó dokumentumokat. Ismerje a vonatkozó szabvány előírásait. Ismerje a műszaki mérés eszközeit, hosszméretek, szögméretek mérését. Legyen jártas a gépészeti mérési utasítások olvasásában, értelmezésében, jegyzőkönyvek készítésében. Tudja elvégezni a szerszámgépek pontossági vizsgálatát. Tudja a mért jellemzőket rögzíteni, kiértékelni, a szerkezetet minősíteni.

Ismerje a különböző anyagvizsgálati módszereket. Ismerje az alapvető villamos mérőműszereket. Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival, indítási módjaival. Tudjon jelleggörbéket értelmezni. Ismerje az egyes villamos géptípusok működési elveit. Tisztában legyen a gépek üzemi viszonyaival. A jelleggörbéket tudja értelmezni. Ismerje a villamos hálózatok paramétereit.

Ismerje a mikroszkópos anyagvizsgálati módokat. Legyen jártas a szerszámgépek pontossági vizsgálatában. Ismerje a műszaki dokumentáció készítésének számítógépes lehetőségeit.

## **5.38. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**160 óra**

### **5.38.1. Témakörök**

#### **5.38.1.1. Kézi forgácsolási gyakorlat**

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása.

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése  
Komplex feladatok elkészítése.

#### **5.38.1.2. Gépi forgácsolási gyakorlat**

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).  
Palástfelület, homlokfelület esztergálás.  
Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).  
Dörzsárazás.  
Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.  
Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.  
Esztergálás különféle esztergákon.  
Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).  
Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés)

#### **5.38.2. Továbbhaladás feltétele az összefüggő szakmai gyakorlatból**

Részvétel a szakmai gyakorlaton, a rábízott feladatok elvégzése.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**6. 54 523 04 – MECHATRONIKAI TECHNIKUS (IX. GÉPÉSZET ágazat)****9. évfolyam**

- Munkavédelem 18 óra
- Elsősegélynyújtás gyakorlat 18 óra
- Mechatronikai alapozó feladatok 144 óra
- Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 180 óra
- Műszaki mérés 36 óra

**10. évfolyam**

- Mechatronikai alapozó feladatok 180 óra
- Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 252 óra

**11. évfolyam**

- Villamos gépek alapjai 36 óra
- Villamos gépek mérési gyakorlat 36 óra
- Hajtástechnikai gyakorlat 36 óra
- Villamos biztonságtechnika 36 óra
- Hibavédelem a gyakorlatban 36 óra
- Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat 72 óra
- Műszaki mérés 36 óra
- Műszaki mérés gyakorlat 72 óra
- Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra

**12. évfolyam**

- Villamos gépek alapjai 46,5 óra
- Irányítástechnika 31 óra
- Irányítástechnikai gyakorlat 46,5 óra
- PLC alkalmazása gyakorlat 31 óra
- Készülékismeret 46,5 óra
- Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat 108,5 óra
- Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra

**5/13. évfolyam**

- Foglalkoztatás II. 15 óra
- Foglalkoztatás I. 62 óra
- Mechatronikai gépészeti feladatok 124 óra
- Mechatronikai villamos feladatok 140 óra
- Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata 224 óra

**1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

• Munkavédelem	18 óra
• Elsősegélynyújtás gyakorlat	18 óra
• Mechatronikai alapozó feladatok	144 óra
• Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat	180 óra
• Műszaki mérés	36 óra
• Mechatronikai alapozó feladatok	180 óra
• Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat	252 óra
• Villamos gépek alapjai	36 óra
• Villamos gépek mérési gyakorlat	36 óra
• Hajtástechnikai gyakorlat	36 óra
• Villamos biztonságtechnika	36 óra
• Hibavédelem a gyakorlatban	36 óra
• Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat	72 óra
• Műszaki mérés	36 óra
• Műszaki mérés gyakorlat	72 óra
• Villamos gépek alapjai	46,5 óra
• Irányítástechnika	31 óra
• Irányítástechnikai gyakorlat	46,5 óra
• PLC alkalmazása gyakorlat	31 óra
• Készülékismeret	46,5 óra
• Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat	108,5 óra

**2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Mechatronikai gépészeti feladatok	124 óra
• Mechatronikai villamos feladatok	140 óra
• Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata	224 óra



## 9. évfolyam

### 6.1. Munkavédelem tantárgy 18 óra

#### 6.1.1. Témakörök

##### 6.1.1.1. Munkabiztonság 6 óra

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.  
 A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.  
 Veszélyforrások kialakulása.  
 Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
 A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
 A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
 Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
 A munkavégzés fizikai ártalmai.  
 Zaj- és rezgésvédelem.  
 Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
 A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
 A színek kialakítása.  
 A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
 Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.

##### 6.1.1.2. Tűzvédelem 6 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.  
 Tűzvesélyességi osztályok, jelölésük.  
 Tűzvesélyes anyagok.  
 Tűzvesélyes anyagok tárolása.  
 Tűzvesélyes anyagok szállítása.  
 Tűzvesélyes anyagok dokumentálása.  
 Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
 Tűzvesélyes tevékenységek.  
 Tűzvédelmi szabályzat.  
 A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízrel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Oltóhatás.  
Tűzmelegedés.  
Tűzjelzés.  
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.  
Tűzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.  
Műszaki mentés.  
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.  
Hő és füstelvezető berendezések.  
Jelzőtáblák.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **6.1.1.3. Környezetvédelem**

**6 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.  
Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.  
 Hőszennyezés.  
 Fényszennyezés.  
 Talajszennyezés.  
 Nehézfémek.  
 Vízszenyezés.  
 Szennyvízkezelés.  
 Környezetszenyezés egészségi hatásai.  
 Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
 Fontosabb Európai Uniós jogszabályok.  
 Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
 Az elhasználdott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
 Az épített környezet védelme.  
 Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

### **6.1.2. Továbbhaladás feltétele Munkavédelem tantárgyból**

Megismeri az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit. Ismeri a munkáltatók és munkavállalók jogait és kötelezettségeit. Ismeri a munkahely biztonságos kialakításának követelményeit. Ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait. Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Ismeri a gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításait. Ismeri a villamos gépek biztonságtechnikáját. Ismeri az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályait. Ismeri az egyéni és kollektív védelmi módokat. Ismeri az elsősegélynyújtás folyamatát, a munkavégzés szabályait.

## **6.2. Elsősegélynyújtás gyakorlat**

**18 óra**

### **6.2.1. Témakörök**

#### **6.2.1.1. Az elsősegélynyújtás alapjai**

**6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.  
 Lélegeztetés.

Fizikális vizsgálat.  
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
Az eszméletlenség veszélyei.  
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

**6.2.1.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

**6 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmi, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmi.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagárolás szabályai.

Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.  
 Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése

### **6.2.1.3. Sérülések ellátása**

**6 óra**

Sebellátás.  
 Hajszáleres vérzés.  
 Visszeres vérzés.  
 Ütőeres vérzés.  
 Belső vérzések és veszélyei.  
 Orrvérzés, ellátása.  
 Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.  
 Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.  
 Fektetési módok.  
 Idegen test szemben, orrban, fülben.  
 Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.  
 Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.  
 Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.  
 Az eszméletlenség ellátása.  
 A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.  
 A schock fogalma és formái.  
 A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.  
 Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.  
 A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).  
 A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.  
 A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.  
 A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.  
 A belgyógyászati balesetek (áramütés).  
 A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

### **6.2.2. Továbbhaladás feltétele Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgyból**

Tudja az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Tudja az elsősegélynyújtás alapjait. Tudja jelezni a tüzet, részt venni annak oltásában. Tartsa be a tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

### **6.3. Mechatronikai alapozó feladatok**

**144 óra**

#### **6.3.1. Témakörök**

##### **6.3.1.1. Géprajz**

**72 óra**

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.  
 Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.  
 Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.  
 Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon.  
 Összeállítási és részletrajzok.  
 Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.  
 Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.  
 Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.  
 Tűrés, illesztés.  
 Felületi minőség.  
 Jelképes ábrázolások.

##### **6.3.1.2. Anyagismeret**

**72 óra**

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
 Anyagszerkezettani alapismeretek.  
 Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
 Ötvözők hatása.  
 Acélok, öntöttvasak, bronzok, alumínium ötvözetek jelölésrendszere.  
 A legfontosabb acélfajták és alkalmazási területeik.  
 Ötvözetlen szerkezeti acélok.  
 Nemesíthető és rugóacélok.  
 Betétben edzhető acélok.  
 Hidegalakító szerszámacélok.  
 Melegalakító szerszámacélok.  
 Gyorsacélok.  
 Nemvas fémek.  
 Könnyűfémek.  
 Nehézfémek.  
 Szinterelt szerkezeti anyagok, keményfémek.  
 Műanyagok.  
 Hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok fajtái és tulajdonságai.  
 Elasztomerek fajtái és tulajdonságai.  
 Segédanyagok.  
 Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.  
 Hőkezelő eljárások.

Legfontosabb mechanikai tulajdonságok és mérőszámaik.

Roncsolásos anyagvizsgálatokból, szakítóvizsgálatból, keménység vizsgálatból származó mérőszámok.

Ütőmunka meghatározása és értelmezése.

Forgácsolási technológiák

Forgácsnélküli alakító eljárások

### **6.3.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai alapozó feladatok tantárgyból**

Tudjon egyszerű síkmértani szerkesztéseket elvégezni. Ismerje a rajzkészítés eszközeit, módjait. Tudjon szabadkézi vázlatot készíteni. Tudja értelmezni az egyszerű rajzokat. Ismerje a Magyar Szabvány előírásait. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Legyen jártas a diagramok olvasásában, értelmezése. A tanév folyamán készítendő feladatokat értékelésre adja le.

Ismerje a nemfémek anyagok jellemzőit, felhasználási területeit. Ismerje a fémek anyagokat, és ötvözeteiket. Ismerje az egyes gépipari technológiákat. Képes legyen a technológiákról, technológiai hibákról beszélni. Ismerje a különböző anyagvizsgálati módszereket. Tudjon különböző méréseket elvégezni. Ismerje a szabványok, műszaki táblázatok, katalógusok használatát. Ismerje az anyagválasztás szempontjait. Ismerje fel az adott fémek jelöléseit az MSZ és EN szerint.

## **6.4. Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat**

**180 óra**

### **6.4.1. Témakörök**

#### **6.4.1.1. Fémek kézi alakítása**

**180 óra**

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése talpas tolómérővel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése.

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.

Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.

Egyenesség mérése, ellenőrzése.

Síkklapúság mérése, ellenőrzése.

Derékszögesség mérése, ellenőrzése.

Párhuzamosság mérése, ellenőrzése.

Egytengelyűség mérése, ellenőrzése.

Mérési dokumentumok készítése.

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) használata

Síkbeli és térbeli előrajzolás

Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) elvégzése

Forgács nélküli alakítási technológiák alkalmazásának megismerése, alkalmazott gépek, eszközök, szerszámok.

Lemezhajlítás.

Peremezés.

Domborítás, ívelés.

A dörzsárazás szerszámai és művelete.

Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.

Illesztés dörzsárazással.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése

Komplex feladatok elkészítése.

#### **6.4.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat tantárgyból**

Tudja értelmezni a munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentációkat. Ismerje a használatos gépeket, szerszámokat, befogó eszközöket Tudjon mérőeszközökkel mérési feladatokat végezni. A munka során alakítsa a munkadarabot kézi forgácsolási eljárásokkal a műhelyrajzok alapján. Létesítsen oldható és nem oldható kötések. Alkalmazza a munkavédelmi előírásokat.

### **6.5. Műszaki mérés**

**36 óra**

#### **6.5.1. Témakörök**

##### **6.5.1.1. Geometriai mérések**

**36 óra**

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerek mérése.

Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.



Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félégyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv tartalma. A témakör részletes kifejtése

#### **6.5.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés tantárgyból**

Ismerje a műszaki életben előforduló és alkalmazott méréseket. Ismerje a mechanikai és optikai műszereket és mérés technikai eszközök használatát. Képes legyen a mechanikus-, elektromechanikus-, és optikai mérési eredmények dokumentálására a mért és számított eredmények rögzítésére és kiértékelésére.

## 10. évfolyam

<b>6.6. Mechatronikai alapozó feladatok</b>	<b>180 óra</b>
<b>6.6.1. Témakörök</b>	
<b>6.6.1.1. Géprajz</b>	<b>36 óra</b>
<p>A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok.  A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.  Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.  Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv.</p>	
<b>6.6.1.2. Elektrotechnika</b>	<b>72 óra</b>
<p>Villamos alapjelenségek  Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete  Feszültségforrások  Egyen és váltakozó áram jellemzői  Egyszerű áramkör  Áramerősség  Ohm törvénye  A villamos áram hatásai  Az ellenállás számítása  Mágneses alapjelenségek  Villamos munka és teljesítmény  Háromfázisú váltakozó áramú hálózat jellemzői  Villamos biztonságtechnikai alapismeretek  Villamos mérőeszközök és mérések</p>	
<b>6.6.1.3. Gépelemek</b>	<b>72 óra</b>
<p>Oldható és nem oldható kötések.  Szegecskötés.  Hegesztett kötések.  Forrasztott, ragasztott kötések.  Zsugorkötések kialakítása.  Csavarkötések.  Mozgatómenetek.  Szabványos csavarok és csavaranyák.  Csavarbiztosítások.  Szeg- és csapszegkötések.  Ék- és reteszkötések.  Bordástengely, kúpos kötések, szabványos kúpok.  Rugók feladata, csoportosítása.  Lengéscsillapítók.  Csövek, csőszerelvények.  Tengelyek kialakítása és főbb felületeik.  Siklócsapágyak.</p>	

Gördülőcsapágyak fajtái, alkalmazása.  
 Csapágybeépítések.  
 Csapágyak kenése.  
 Tengelykapcsolók fajtái.  
 Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
 Lineáris vezetékek.  
 Golyósorsók és golyósanyák.  
 Fogaskerekek fajtái.

### **6.6.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai alapozó feladatok tantárgyból**

Ismerje a rajzkészítés eszközeit, módjait. Tudjon szabadkézi vázlatot készíteni. Tudja értelmezni az egyszerű rajzokat. Tudjon készíteni egyszerű alkatrészekről, szerelési egységekről művelet- és szerelési terveket. Tudja értelmezni a művelet-, és szerelési terveket. Tudja használni a Magyar Szabványt, és tudja értelmezni annak előírásait. Legyen jártas a diagramok olvasásában, értelmezése. A tanév folyamán készítendő feladatokat értékelésre adja le.

Ismerje a villamos alapjelenségeket. Ismerje az alapvető elektrotechnikai mennyiségeket, alapfogalmakat. A villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Tudjon elektrotechnikai feladatokat megoldani. Tudjon egyszerű villamos kapcsolási rajzokat készíteni és értelmezni.

Ismerje az oldható és nem oldható kötéseket. Ismerje az alkatrészek jellemzőit, és alkalmazásának módjait. Ismerje beépítési lehetőségeiket. Tudjon egyszerű méretezési feladatokat elvégezni. Tudja használni a szabványokat.

## **6.7. Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat**

**252 óra**

### **6.7.1. Témakörök**

#### **6.7.1.1. Gépelemek szerelése**

**72 óra**

Szerelő munkahely, munkaterület kialakítása  
 Kézi szerelőszerszámok használata  
 Kalapácsok, fogók fajtái és használatuk  
 Csavarkötések szerelése.  
 Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.  
 Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.  
 Csavarkötések szerelésének szerszámjai.  
 Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.  
 Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó.  
 Csavarhúzó kiválasztása.  
 Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.  
 Csavarbiztosítások.  
 Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.  
 Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.  
 Csavarok meghúzásának sorrendje.  
 Nyomatékkulcsok használata.

Nyomatékkötések szerelése.  
 Reteszkötések szerelése.  
 Bordás tengelykötés szerelése.  
 Ékkötések szerelése.  
 Seeger gyűrűk, biztosítógyűrűk szerelése.  
 Csapszegek, illesztőszegek szerelése  
 Csapágyak rendszerezése  
 Gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
 Csapágybeépítések fajtái  
 Csapághézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
 Csapágyak kenése  
 Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük  
 Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
 Csapágyak kiszérésének módszerei és eszközei  
 Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
 Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
 Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése  
 Zsírógombok, olajzógombok fajtái, használatuk, szerelésük.

**6.7.1.2. Gépegységek szerelése és karbantartása**

**72 óra**

Hajtástechnikai elemek szerelése  
 Tengelybeállítás menete  
 Egytengelyűségi hiba mérése  
 A tengelybeállítás kézi eszközei  
 A tengelybeállítás módszerei  
 Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor  
 Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
 A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
 Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
 Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
 Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
 Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
 Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
 Szíjtárcsa beállítás  
 Szíj feszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
 Lánchajtás szerelése és beállítása  
 Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
 Csigakerekes hajtóművek szerelése

**6.7.1.3. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat**

**108 óra**

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
 Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
 Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
 Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
 Különleges pneumatikus munkahengerek  
 Lökétkézi csillapítás beállítása

Henger felerősítések  
 Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
 Zárószelepek fajtái és működése  
 Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
 Nyomásirányítók működése  
 Pneumatikus időszelepek  
 Pneumatikus alapkapcsolások  
 Direkt és indirekt henger működtetés  
 Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
 Memória szelepek alkalmazása  
 Módszeres hibakeresés  
 Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez  
 Hidraulikus berendezés elemei  
 Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
 Szűrők, eltömődésjelzők  
 Tartályok elemei és karbantartása  
 Komplet hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
 Hidraulika szivattyúk fajtái  
 Hidromotorok fajtái  
 Axiáldugattyús gépek működtetése  
 Hidraulika hengerek működése  
 Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
 Elzárószelepek, útváltók, nyomászelepek és áramirányítók működtetése  
 Csővezetékek és csőcsatlakozások  
 Hidraulikus alapkapcsolások  
 Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés  
 Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

### **6.7.2. Továbbhaladás feltételei Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat tantárgyból**

Tudjon kötőelemeket, gépelemeket (csavarokat, reteszeket, tengelykapcsolókat, csapágyakat, fogaskerekeket) alkalmazni és szerel. Tudjon hajtástechnikai egységeket, szíj és lánchajtásokat, hajtóműveket szerelni és beállítani. Tudja felismerni gépelemek jellegzetes hibáit, és azokat javítani. Tudjon hidraulika-pneumatika elemeket szerelni, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállítani és ellenőrizni.

## **6.8. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

### **6.8.1. Témakörök**

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészejek, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján. Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása.

### **6.8.2. Továbbhaladás feltétele összefüggő szakmai gyakorlatból**

A szakmai gyakorlaton való részvétel, a rábízott feladatok elvégzése.

## 11. évfolyam

### 6.9. Villamos gépek alapjai 36 óra

#### 6.9.1. Témakörök

##### 6.9.1.1. Villamos gépek telepítése 12 óra

Felépítés (transzformátor, aszinkron gép, egyenáramú gép)

Működési elv

Szerkezeti elemek

Alkalmazási terület

Villamos gépek telepítésének általános szempontjai

Hibavédelem (érintésvédelem) alkalmazása

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások

Motorok kiválasztásának általános szempontjai.

##### 6.9.1.2. Aszinkron motorok üzemi jellemzői 12 óra

Üzemi paraméterek meghatározása

Táblázati adatok

Teljesítménytényező, hatásfok

Motorvédelem eszközei és beállításuk

Elektronikus védelmi eszközök

Zárlatvédelem eszközei

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Hibavédelem ellenőrzése

##### 6.9.1.3. Egyenáramú gépek jellemzői 12 óra

Üzemi paraméterek meghatározása

Fordulatszám-szabályozási módok

Indítási módok

Fékezési lehetőségek

Táblázati adatok

Hatásfok

Hibavédelem ellenőrzése

Motorok és munkagépek nyomatéka.

Üzemi fordulatszám meghatározása.

#### 6.9.2. Továbbhaladás feltételei Villamos gépek alapjai tantárgyból

Ismerje a villamos gépek szállításának, telepítésének, üzembe helyezésének és üzemeltetésének előírásait, szempontjait. Tudja számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározni az aszinkron motorok üzemi jellemzőit. Tudja számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározni az egyenáramú motorok üzemi jellemzőit. Tudja meghatározni a motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését elvégezni. Ismerje a szabályozott villamos hajtások üzemeltetését. Ismerje a motor és zárlatvédelem eszközeit. Ismerje a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Ismerje az érintésvédelem kialakítását. Ismerje a forgógépek általános jellemzőit. Ismerje a transzformátor jellemzőit, üzemállapotát. Ismerje az aszinkron gépek jellemzőit, üzemállapotait. Ismerje az

egyenáramú gépek jellemzőit, üzemállapotait. Ismerje a frekvenciaváltók felépítését, jellemzőit, programozási lehetőségeit. Ismerje a lágyindítók felépítését, jellemzőit, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje az egyenáramú gépek fordulatszám szabályozását, fékezését. Ismerje az aszinkron motorok fordulatszám szabályozását, fékezését. A motor és zárlatvédelem eszközeit. Ismerje a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat. Ismerje a villamos biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi ismereteket.

## **6.10. Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat**

**72 óra**

### **6.10.1. Témakörök**

#### **6.10.1.1. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat**

**72 óra**

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
 Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése  
 Hidropneumatikus henger működtetése  
 Munkalöket beállítása  
 Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása  
 Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal  
 Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
 Elektromos építőelemek  
 Elektromos tápegység, nyomógombok, kapcsolók  
 Végállás kapcsolók  
 Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
 Nyomáskapcsolók  
 Áramlás érzékelők  
 Relék és mágneskapcsolók  
 PLC vezérlők alkalmazása  
 PLC programozási nyelvek alkalmazása  
 Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata  
 Mágnesszelepek alkalmazása  
 Mágnesszelepek felépítése  
 Relés vezérlések alkalmazása  
 Direkt és indirekt vezérlés  
 Logikai vezérlések  
 Jeltárolás  
 Öntartás  
 Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések  
 Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
 Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

#### **6.10.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata tantárgyból**

Ismerje a villamos hibaelhárítás és hibajavítási eljárásokat, módszereket és dokumentációkat. Tudja alkalmazni az elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Tudja az elektrotechnikai ismereteket.

Tudjon önállóan villamos méréseket végrehajtani. Ismerje a hidropneumatikus henger felépítését, működését, alkalmazását, szerelését, karbantartását. Ismerje a relék, kapcsolók, nyomógombok, érzékelők működését, alkalmazási lehetőségeit. Tudjon PLC programozási nyelvet használni, és egyszerűbb programokat megírni. Egyszerűbb hiba esetén elvégzi a javítást. Bonyolultabb hiba esetén javaslatot tesz a hibaelhárítás módjára. Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet. Elektropneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet; Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-eket dokumentáció alapján. Dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.

## **6.11. Műszaki mérés**

**36 óra**

### **6.11.1. Témakörök**

#### **6.11.1.1. Villamos mérések**

**36 óra**

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.  
 Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.  
 Villamos áramkörök felépítése.  
 Villamos alapméréseket végez.  
 Mérési hiba.  
 Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.  
 Villamos multiméter ismerete.  
 Lakatfogó ismerete.  
 Vezeték folytonosság/szakadás mérése.  
 Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.  
 Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.  
 A fázisviszonyok vizsgálata.  
 Egyenáramú motorok mérése.  
 Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.  
 Üresjárási és terhelési görbék felvétele.  
 A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.  
 Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).  
 Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.  
 Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).  
 Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).  
 Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).  
 Védőföldelés mérése.  
 Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.  
 Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.  
 Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.  
 Feszültség AC/DC mérése.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
 Minőségbiztosítás.  
 A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.



Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.  
Mérési jegyzőkönyv készítésének menete.

### **6.11.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés tantárgyból**

Ismerje a villamos multimétert. Ismerje a vezetékek folytonosságának és szakadásának mérését. Ismerje a villamos motorok tekercs/testzárlat mérését. Ismerje az ellenállásmérést. Ismerje a feszültség AC/DC mérését. Ismerje az áramerősség mérését az áramkör megbontásával és az áramkör megbontása nélkül. Ismerje a statisztikai gyártásellenőrzést. Ismerje a minőségbiztosítást. Ismerje mérési dokumentumok jelentőségét, fajtáit, tartalmát. Ismerje a jegyzőkönyv készítésének menetét.

## **6.12. Műszaki mérés gyakorlat**

**72 óra**

### **6.12.1. Témakörök**

#### **6.12.1.1. Geometriai mérések**

**40 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

#### **6.12.1.2. Villamos mérések**

**32 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.

Villamos mérőeszközök használata.

Villamos alapméréseket végez.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval mérés.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.

Egyenáramú motorok és generátorok.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.  
 Üresjárási és terhelési görbék felvétele.  
 A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.  
 Nagyfeszültségű áramkörök.  
 Transzformátorok.  
 Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.  
 Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.  
 Háromfázisú motorok kapcsolásai.  
 Villamos gépek szabályozása, vezérlése.  
 Hibakeresés.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **6.12.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés gyakorlat tantárgyból**

Ismerje a metrológiai alapfogalmakat és mérési eljárásokat. Tudjon alkalmazni és használni a gépipari és villamos mérőeszközöket. Tudjon gépész és villamos alapméréseket végezni. Tudjon jegyzőkönyvet készíteni.

## **6.13. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**140 óra**

### **6.13.1. Témakörök**

Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek, lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.

### **6.13.2. Továbbhaladás feltétele összefüggő szakmai gyakorlatból**

Az összefüggő szakmai gyakorlaton való részvétel, a rábízott feladatok elvégzése.

## **6.14. Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**72 óra**

### **6.14.1. Témakörei**

A rajztechnikai alapszabványok, előírások  
 Síkmértani szerkesztések  
 Testek osztályozása  
 Egy-, két- és háromképsíkös ábrázolás  
 Axonometrikus ábrázolás  
 Síkmetszés  
 Áthatás  
 Metszeti ábrázolás  
 Különleges ábrázolási módok  
 Méretmegadás általános előírásai, mérethálózat kialakítása, felépítése  
 Tűrés, illesztés  
 Felületi érdesség  
 Jelképes ábrázolás

Gépészeti alpmérések alapfogalmai, mérési dokumentumok  
Mérési hibák  
Mérési eszközök csoportosítása  
    hosszmérések mérése, ellenőrzése  
    szögek mérése és ellenőrzése  
Alak- és helyzetpontosság mérése, ellenőrzése  
Felületi érdesség mérése, ellenőrzése  
Anyagok szerkezete, csoportosítása  
Anyagok tulajdonságai  
Fémek és ötvözeteik  
Egyensúlyi diagramok  
Ipari vasötvözetek  
Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok  
Kerámiák  
Kompozitok  
Szinterelt szerkezeti anyagok  
Műanyagok  
Ipari segédanyagok  
Korrózió elleni védelem  
Hőkezelések  
Színesfémek és ötvözeteik  
Könnyűfémek és ötvözeteik  
Roncsolásos anyagvizsgálatok  
Roncsolásmentes vizsgálatok  
Szabványos anyagjelölések

#### **6.14.2. Továbbhaladás feltétele Gépészet ismeretek tantárgyból**

Tudjon a tanuló egy-egy témaköréről legalább 5 percet beszélni. Tudjon érettségi szintű írásbeli feladatokat megoldani. Ismerje a feladatok megoldásához szükséges képleteket, törvényszerűségeket.

## 12. évfolyam

<b>6.15.</b>	<b>Villamos gépek alapjai</b>	<b>46,5 óra</b>
	<b>6.15.1. Témakörök</b>	
	<b>6.15.1.1. Villamos gépek telepítése</b>	<b>20 óra</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alapvető gépészeti elemek</li> <li>Nyomatékátvitel.</li> <li>Csapszeg-, ék- és reteszkötések.</li> <li>Tengelyek fajtái.</li> <li>Tengelyek igénybevételei.</li> <li>Siklócsapágyak.</li> <li>Gördülő csapágyak.</li> <li>Tengelykapcsolók feladata, fajtái.</li> <li>Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók.</li> <li>Oldható súrlódó tengelykapcsolók.</li> <li>Súrlódásos hajtások.</li> <li>Súrlódásos hajtások nyomatékátvitele.</li> <li>Dörzskerék-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.</li> <li>Laposszój-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.</li> <li>Ékszíjhajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.</li> <li>Lánchajtás.</li> <li>Fogaskerék-hajtások.</li> <li>Csigahajtás.</li> <li>Rugók csoportosítása, jellemzésük.</li> <li>Gumirugók, légrugók, lengéscsillapítók.</li> <li>Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai.</li> <li>Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása</li> <li>Ékek ellenőrzése.</li> <li>Csapágyak ellenőrzése.</li> <li>Egytengelyűség beállítása.</li> <li>Az erőátviteli mód ellenőrzése.</li> <li>A villamos vizsgálatok módszerei.</li> <li>Forgógépek kapocstábla adatainak ellenőrzése.</li> <li>Szigetelési ellenállás mérése.</li> </ul>	
	<b>6.15.1.2. Szinkron motorok üzemi jellemzői</b>	<b>13 óra</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aszinkron motorok indítási lehetőségei.</li> <li>Aszinkron motorok közvetlen indítása.</li> <li>Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása.</li> <li>Kalickás aszinkron motorok indítása.</li> <li>Indítási áramot csökkentő indítási módok.</li> <li>Aszinkron motorok goromba és lágy indítása.</li> <li>Aszinkron motorok fordulatszám változtatása.</li> <li>Állórész frekvencia változtatása.</li> </ul>	

Póluspárszám változtatása.  
 A szlip változtatása.  
 Aszinkron gépek fékezése.  
 Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés.  
 Aszimmetrikus fékkapcsolások.  
 Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.

**6.15.1.3. Egyenáramú gépek üzemi jellemzői 13,5 óra**

Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése.  
 Külső gerjesztésű motoros hajtások.  
 Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások.  
 Soros gerjesztésű motoros hajtások.  
 Vegyes gerjesztésű motoros hajtások.  
 Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása.  
 Egyenáramú motorok bekötése.  
 Egyenáramú motorok üzemeltetése.  
 Egyenáramú motorok jelleggörbéi.  
 Egyenáramú motor forgásirány váltása.  
 Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energia-visszatáplálásos fékezés).

**6.15.2. Továbbhaladás feltétele villamos gépek alapjai tantárgyból**

Ismerje a villamos gépek szállításának, telepítésének, üzembe helyezésének és üzemeltetésének előírásait, szempontjait. Tudja számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározni az aszinkron motorok üzemi jellemzőit. Tudja számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározni az egyenáramú motorok üzemi jellemzőit. Tudja meghatározni a motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését elvégezni. Ismerje a szabályozott villamos hajtások üzemeltetését. Ismerje a motor és zárlatvédelem eszközeit. Ismerje a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Ismerje az érintésvédelem kialakítását. Ismerje a forgógépek általános jellemzőit. Ismerje a transzformátor jellemzőit, üzemállapotát. Ismerje az aszinkron gépek jellemzőit, üzemállapotait. Ismerje az egyenáramú gépek jellemzőit, üzemállapotait. Ismerje a frekvenciaváltók felépítését, jellemzőit, programozási lehetőségeit. Ismerje a lágyindítók felépítését, jellemzőit, alkalmazási lehetőségeit. Ismerje az egyenáramú gépek fordulatszám szabályozását, fékezését. Ismerje az aszinkron motorok fordulatszám szabályozását, fékezését. A motor és zárlatvédelem eszközeit. Ismerje a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat. Ismerje a villamos biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi ismereteket.

**6.16. Irányítástechnika 31 óra**

**6.16.1. Témakörök**

**6.16.1.1. Irányítástechnikai alapfogalmak 10 óra**

Az irányítás fogalma.  
 Irányítási példák.  
 Az irányítás részműveletei.  
 Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.  
Az analóg és a digitális jel.  
Az irányítási rendszer fő részei  
Az irányítási rendszer szerkezeti részei.  
Az irányítás fajtái:  
a rendelkezés létrejötté szerint  
a hatáslánc szerint:  
Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:  
szerkezeti vázlat.  
működési vázlat.  
hatásvázlat.  
Az irányításban használt segédenergiák.

#### **6.16.1.2. Vezérlés alapjai és készülékei**

**13 óra**

Érzékelő szervek.  
Kapcsolókészülékek vizsgálata.  
Kézi kapcsolók.  
Nyomógombok.  
Reed-kontaktus.  
Mikrokapcsolók.  
Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók.  
Beavatkozó szervek vizsgálata.  
Mágneskapcsolók.  
Reed-relé.  
Mágnesszelepek.  
Villamos szervomotorok.  
Membránmotoros szelep.  
Elektromechanikus relék.  
Időrelék.  
    késleltetve meghúzó.  
    késleltetve elengedő.  
    késleltetve meghúzó és elengedő.  
    Időzítő- és ütemező készülékek.  
Az áramút rajz.  
Rajzjelek.  
Tervjelek.  
Alapvető villamos relé kapcsolások:  
    Meghúzatás.  
    Öntartás.  
    A relé ejtése.  
    Reteszelés.  
    Nyomógombos keresztreteszelés.  
Elemi relés vezérlések:  
    Távvezérlés.  
Indítás több helyről.  
Leállítás több helyről.

### 6.16.1.3. Szabályozás alapjai és készülékei

8 óra

A szabályozási kör jellegzetességei.  
 A szabályozási kör részei.  
 A szabályozási kör jelei.  
 A szabályozási kör jellemzői.  
 A szabályozási kör szervei.  
 Érzékelő szervek.  
 Alapjel képző szervek.  
 Különbbségképző szervek.  
 Jelformáló szervek.  
 Erősítők.  
 Végrehajtó szervek.  
 Beavatkozó szervek.  
 Villamos távadók.

### 6.16.2. Továbbhaladás feltételei Irányítástechnika tantárgyból

Ismerje a vezérléstechnikai alapokat, a szabályozástechnika alapokat, az egyszerű szabályozási köröket. Ismerje a kiefeszültségű kapcsolókészülékek, kontaktorok, mágneskapcsolók jellemzőit és alkalmazását, felépítésüket és jellemzőiket. Ismerje az aszinkron motorok vezérlési feladatait (forgásirány váltás, csillag-delta kapcsolást, fékezést, indítást). Ismerje az aszinkronmotorok vezérlési feladatait. Ismerje a kapcsolókészülékeket (érintkezők, kioldók, relék, mágneskapcsolók, végálláskapcsolók, szintérezékelők, mikrokapcsolók). Ismerje az érzékelő elemeket (induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elfordulás, elmozdulás érzékelők). Ismerje a nem villamos mennyiségek mérését villamos úton. Ismerje a szabványos analóg jelek fajtáit, tulajdonságait.

## 6.17. Irányítástechnikai gyakorlat

46,5 óra

### 6.17.1. Témakörök

#### 6.17.1.1. Egyszerű vezérlési feladatok

22 óra

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.  
 Öntartás megvalósítása  
 Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.  
 Direkt-, indirekt vezérlés.  
 A villamos reteszelés elve.  
     Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.  
     Nyomógombos keresztreteszelés.  
 Időrelék gyakorlati alkalmazása:  
     késleltetve meghúzó.  
     késleltetve elengedő.  
     késleltetve meghúzó és elengedő.  
 Aszinkron motorok vezérlése  
 Ki-be vezérlés mágneskapcsolóval  
     Forgásirányváltás keresztreteszeléssel  
     Aszinkron motorok távműködtetése, sorrendi indítása

Csillag-háromszög indítás  
 Aszinkron motorok dinamikus fékezése  
 Motorvédelem.  
 Fordulatszám változtatás.  
 Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz).  
 A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paramétereit alapján.  
 A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huzalozás).  
 A vezérlés tesztelése, vizsgálata.  
 A szükséges beállítások, javítások elvégzése.  
 Üzemi próbák végrehajtása.  
 Az elvégzett feladat dokumentálása.  
 Gépek biztonsági kategóriái  
 Biztonságtechnikai elemek

#### **6.17.1.2. Egyszerű szabályozási feladatok**

**12 óra**

Szabályozási feladatok.  
 Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.  
 Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.  
 Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata.  
 Szintszabályozás vizsgálata  
 Fényerőszabályozás vizsgálata  
 Elfordulás/elmozdulás szabályozás  
 Távadók vizsgálata  
 Példák analóg villamos kimenetű távadóra.  
 Áramtávadók vizsgálata.  
 Feszültségtávadók vizsgálata  
 Teljesítmény-távadók vizsgálata

#### **6.17.1.3. Nem villamos mennyiségek mérése**

**12,5 óra**

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.  
 Passzív mérő-átalakítók vizsgálata.  
 Ellenállás-alapú átalakítók mérése.  
 Huzalos mérő-átalakítók mérése.  
 Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.  
 Fényérzékelő ellenállások mérése.  
 Kapacitív átalakítók mérése.  
 Induktív átalakítók mérése.  
 Átalakítókkal megvalósított szabályozási körök vizsgálata

#### **6.17.2. Továbbhaladás feltétele Irányítástechnika tantárgyból**

Ismerje a vezérléstechnikai alapokat, a szabályozástechnika alapokat, az egyszerű szabályozási köröket. Ismerje a kisfeszültségű kapcsolókészülékek, kontaktorok, mágneskapcsolók jellemzőit és alkalmazását, felépítésüket és jellemzőiket. Ismerje az aszinkron motorok vezérlési feladatait (forgásirány váltás, csillag-delta kapcsolást, fékezést, indítást). Ismerje az aszinkronmotorok vezérlési feladatait. Ismerje a



kapcsolókészülékeket (érintkezők, kioldók, relék, mágneskapcsolók, végálláskapcsolók, szintérzékelők, mikrokapcsolók). Ismerje az érzékelő elemeket (induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elfordulás, elmozdulás érzékelők). Ismerje a nem villamos mennyiségek mérését villamos úton. Tudjon szabályozási köröket vizsgálni.

## **6.18. PLC alkalmazása gyakorlat 31 óra**

### **6.18.1. Témakörök**

#### **6.18.1.1. PLC a gyakorlatban 31 óra**

PLC alkalmazásának, üzemeltetésének feltételei.

PLC alapfelépítése, szerkezeti egységei, típusai

PLC-k alkalmazási lehetőségei

Be-és kimenet eszközök, perifériák

Információk gyűjtése a PLC-program elkészítéséhez.

A vezérlési feladat leírása:

szövegesen, érintkezős kapcsolósos (relés vezérléses) módon, funkcionális elemekkel (logikai alapkapsolósos), folyamatábrával.

PLC programozási lehetőségei

A programok felépítése

A program bevitele a rendelkezésre álló eszköztől függően számítógépen vagy kézi programozóval.

Szükség esetén a program áttöltése vagy mentése.

A program tesztelése a rendelkezésre álló eszközökkel (programfejlesztő szoftver, modell) segítségével.

Az üzemi próba elvégzése után a szükséges változtatások, javítások elvégzése, a program véglegesítése.

Hibakeresés, diagnosztika

PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)

Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)

#### **6.18.2. Továbbhaladás feltételei PLC alkalmazás tantárgyból**

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ; Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-ket dokumentáció alapján „Inline” és „Fieldline” bővít; Dokumentáció alapján programozási feladatot végez; Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.

## **6.19. Készülékismeret 46,5 óra**

### **6.19.1. Témakörök**

#### **6.19.1.1. Kapcsolószekrények jellemzői 16,5 óra**

Szekrények anyaga, típusai, alkatrészei

Szekrények kiválasztása

Katalógusadatokat értelmezése

Szekrények összeszerelése  
Szerelési technológiák és eszközök  
Szekrények segédanyagai:  
    tömszelencék  
    kábel fogadók és bevezetők  
    csavarok  
    vezeték végek kialakítása (hüvelyek, saruk)  
Alkalmazható kisgépek, szerszámok  
Kapcsolószekrények szerelésének előkészítése  
Kapcsolószekrények szerelésének műveleti sorrendje  
Kapcsolószekrények elhelyezése  
Munka és balesetvédelem

#### **6.19.1.2. Kapcsolószekrények készülékei**

**30 óra**

Áram útját megszakító készülékek csoportosítása és jellemzői  
A villamos ív kialakulása, jellemzői, hatása  
A villamos ív megszüntetése kapcsolókészülékekben  
Kapcsolókészülékek katalógusadatai  
Alkalmazott túláramvédelmi készülékek jellemzői és működése  
    megszakítók kioldói  
    kismegszakítók  
    olvadóbiztosítók  
    túlterhelésvédelmek és fajtái  
        hőkioldós védelem  
        elektronikus védelem  
        termisztoros védelem  
Alkalmazott kapcsolókészülékek  
    túláramvédelmi elemek beállítása  
    tűzvédelmi főkapcsoló  
    megszakítók  
    leválasztó kapcsolók  
    ÁVK  
Alkalmazott irányítástechnikai elemek  
Szabályozástechnikai berendezések

#### **6.19.2. Továbbhaladás feltétele Készülékismeret tantárgyból**

Ismerje a kapcsolószekrények felépítését, fajtáit. Ismerje a kapcsolószekrények elhelyezését. Ismerje a kapcsolószekrények anyagait, készülékeit. Ismerje a motorvezérléseket. Ismerje a szekrények szerelvényeit. Ismerje az érintésvédelmi megoldásokat. Ismerje a PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötését. Ismerje a sínek lehelyezését, áramváltók elhelyezését. Ismerje a fogyasztásmérő elhelyezését és bekötését. Ismerje a tűzvédelmi kapcsolókat. Ismerje az alkalmazható vezetékek jelölését. Ismerje a túláramvédelmi készülékek jellemzőit és működését. Ismerje a villamos szekrények hűtési módjait. Ismerje a villamosság biztonságosan kapcsolatos munkavédelmi előírásokat és szabványokat.

**6.20. Kapcsolószekrények szerelési gyakorlata** **108,5 óra**

**6.20.1. Témakörök**

**6.20.1.1. Motorvezérlések** **17 óra**

Aszinkron motorok vezérlése és az ehhez szükséges készülékek beépítése

Aszinkron motorok forgásirányváltása

Aszinkron motorok direkt indítása

Aszinkron motorok csillag-háromszög indítása

Aszinkron motorok sorrendi indítása

Aszinkron motorok időrelés vezérlése

Aszinkron motorok dinamikus fékezése

Aszinkron motorok lágyindítóval

Aszinkron motorok frekvenciaváltóval

Aszinkron motorok túlterhelésvédelmének megvalósítása

Hőkioldós védelem, termisztoros, elektronikus védelem

Aszinkron motorok zárlatvédelme

**6.20.1.2. Szekrények kialakítása** **26 óra**

Kisfeszültségű elosztószekrények kialakítása

Kisfeszültségű elosztószekrény elemei

Kisfeszültségű elosztószekrények elhelyezése

Maszkos elosztószekrények kialakítása

Maszkos elosztószekrény elemei

Maszkos elosztószekrény elhelyezése

Fali elosztószekrények kialakítása

Fali elosztószekrény elemei

Fali elosztószekrény elhelyezése

Álló elosztószekrények kialakítása

Álló elosztószekrény elemei

Álló elosztószekrény elhelyezése

Sorolható elosztószekrények kialakítása

Sorolható elosztószekrény elemei

Sorolható elosztószekrény elhelyezése

Mérő-installációs és lakáselosztó szekrények kialakítása

PE és N sín kialakítása különféle szekrényekben

Sorkapcsok elhelyezése a szekrényekben

A szekrények felületeinek megmunkálása (furatok, kivágások, felfogatások)

A szekrények anyagai

A megmunkálás szerszámai

Baleseti veszélyforrások és munkavédelmi előírások

Elhelyezhető feliratok és piktogramok

**6.20.1.3. Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása** **42 óra**

Alkalmazott túláramvédelmi készülékek felszerelése és bekötése

megszakítók kioldói

kismegszakítók

olvadóbiztosítók  
túlterhelésvédelmek és fajtái  
    hőkioldós védelem  
    elektronikus védelem  
    termisztoros védelem  
Alkalmazott kapcsolókészülékek felszerelése és bekötése  
    túláramvédelmi elemek  
    tűzvédelmi főkapcsoló  
    megszakítók  
    leválasztó kapcsolók  
    ÁVK  
Alkalmazott irányítástechnikai elemek felszerelése és bekötése  
Szabályozástechnikai berendezések felszerelése és bekötése  
Érintésvédelmi megoldások  
PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése  
Alkalmazott eszközök és technológiák  
Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése  
Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése  
Tűzvédelmi kapcsoló beépítése  
Kábelek megmunkálása, bekötése  
Alkalmazható vezetékek és jelölése  
Transzformátorok  
Szabadvezetékek, kábelek  
Tokozatok  
Mérőváltók, mérések  
Védelmek beállítása  
Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése  
Villamos szekrények hűtési módjai  
Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok  
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.

#### **6.20.1.4. Kábelszerelés**

**12 óra**

Alkalmazható vezetékek:  
Műanyag szigetelt vezetékek  
Kiskábelek  
Vezetékek anyaga és szigetelései  
Tömör erű kábelek megmunkálása  
Sodronyszerkezetű kábelek megmunkálása  
Kábelmegmunkálás szerszámainak helyes használata  
Vezetékvégek megmunkálása  
Saruk, hüvelyek elhelyezése  
Célszerszámok, prések alkalmazása  
Kábelek vezetéseinek szabályai  
Áramváltók bekötése, általános szabályok  
Kábelfogadók kialakítása  
Tömszelencék elhelyezése

Szerelőlapra történő szerelés előkészítése  
 Sínek elhelyezése  
 Vezetécsatorna kialakítása  
 Sorkapcsok és szerelvényeinek elhelyezése  
 Alkalmazott kéziszerszámok és anyagok  
 PE és N sín kialakítása

#### 6.20.1.5. Biztonságtechnika

9 óra

Mérőváltók, mérések  
 Védelmek beállítása  
 Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése  
 Villamos szekrények hűtési módjai  
 Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok  
 Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.  
 Védővezetős érintésvédelmi mód alkalmazása, általános előírások.  
 EPH kialakítása  
 Villamos elválasztás és érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása.  
 Biztonsági áramkörök kialakítása  
 Biztonsági feliratok elhelyezése  
 Üzemi próbák elvégzése  
     Érintésvédelmi ellenőrzés  
     Szigetelési vizsgálat  
     Feszültség alá helyezés  
     Dokumentáció készítése

#### 6.20.2. Továbbhaladás feltétele Kapcsolószekrények szerelési gyakorlata tantárgyból

Tudja, hogyan kell elhelyezni a kapcsolószekrényeket. Tudja, hogyan kell szerelni a kapcsolószekrényeket. Ismerje a szekrények megmunkálását, szerelvényeit. Ismerje az érintésvédelmi megoldásokat. Tudja a PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötését. Tudja, hogyan kell elhelyezni síneket, áramvonalakat. Ismerje a fogyasztásmérő elhelyezését és bekötését. Tudja, hogyan kell bekötni tűzvédelmi kapcsolót. Tudjon kábelt megmunkálni, bekötni. Ismerje a vezetékek jelölését. Ismerje a tokozatokat. Ismerje a védelmeket. Ismerje a mérőváltókat. Tudjon villamos méréseket végrehajtani. Ismerje a védelmeket. Ismerje a villamos berendezések melegedését okozó eszközök telepítését. Ismerje a villamos szekrények hűtési módjait. Tudja a villamos biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírásokat és szabványokat. Tartsa be a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályokat.

### 6.21. Gépészet ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy

62 óra

#### 6.21.1. Témakörei

Előrajzolás síkban és térben  
 Kézi forgácsoló műveletek  
 Egyengetés  
 Darabolás  
 Fűrészelés  
 Hajlítás

Illesztés  
Gépi forgácsolás alapfogalmai  
Forgácstechnológiai számítások  
Esztergálás technológiája, szerszámai, mozgásviszonyai  
Jellegzetes esztergálási műveletek  
Gyalulás, vésés technológiája, szerszámai  
Köszörülés technológiája, gépek felépítése, szerszámok kialakítása  
Fúrógépek szerkezeti kialakítása, felépítése, működése  
Statika alapfogalmai, alaptételei  
Erők, erőrendszerek, forgatónyomaték  
Egyensúly szerkesztési és számítási feltételei  
Kényszerek és a bennük ébredő reakcióerők  
Egyensúlyi szerkezetekkel kapcsolatos feladatok megoldása  
Súlypont meghatározása szerkesztéssel és számítással  
Kéttámaszú, illetve egyik végén befogott tartókkal kapcsolatos feladatok megoldása szerkesztéssel és számítással  
Húzás-nyomás  
Hajlítás  
Nyírás  
Csavarás  
Összetett igénybevételek  
Forgó alkatrészek oldható kötése  
Nem oldható kötések  
Tengelyek méretezése  
Fékek  
Fogaskerekek  
Csőszerelvények  
Hajtások  
szíjhajtás  
fogaskerék hajtás  
csigahajtás

#### **6.21.2. Továbbhaladás feltétele Gépészet ismeretek tantárgyból**

Tudjon a tanuló egy-egy témakörrel legalább 5 percet beszélni. Tudjon érettségi szintű írásbeli feladatokat megoldani. Ismerje a feladatok megoldásához szükséges képleteket, törvényszerűségeket.

## 5/13. évfolyam

### 6.22. Foglalkoztatás II.

**15 óra**

#### 6.22.1. Témakörök

##### 6.22.1.1. Munkajogi alapismeretek

**4 óra**

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 6.22.1.2. Munkaviszony létesítése

**4 óra**

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 6.22.1.3. Álláskeresés

**4 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

#### **6.22.1.4. Munkanélküliség**

**3 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai.

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

#### **6.22.2. Továbbhaladás feltétele Foglalkoztatás II. tantárgyból**

A tanuló megismerje a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerje a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

### **6.23. Foglalkoztatás I.**

**62 óra**

#### **6.23.1. Témakörök**

##### **6.23.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1**

**8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjú elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.



**6.23.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

**6.23.1.3. Nyelvi készségfejlesztés****24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókinchhez kapcsolódó ismereteit. E szókinchset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

**6.23.1.4. Munkavállalói szókinch****22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni

kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **6.23.2. Továbbhaladás feltétele Foglalkoztatás I. tantárgyból**

Tudjon szakmai önéletrajzot és motivációs levelet írni. Kommunikálni egy szakmai állásinterjún. Tudjon bemutatkozni (személyes és szakmai vonatkozással). Tudjon alapadatokat tartalmazó formanyomtatványokat kitölteni.

## **6.24. Mechatronikai gépészeti feladatok**

**124 óra**

### **6.24.1. Témakörök**

#### **6.24.1.1. Műszaki dokumentáció**

**62 óra**

Alkatrészarajzok, összeállítási rajzok darabjegyzékek értelmezése  
 Gyártási utasítások  
 Műveleti sorrendtervek  
 Műveleti utasítások  
 Szerelési családfa  
 Szerelési sorrendterv  
 Szerelési műveletterv  
 Pneumatikus kapcsolási rajzok  
 Elektropneumatikus kapcsolási rajzok  
 Hidraulikus kapcsolási rajzok  
 Elektrohidraulikus kapcsolási rajzok  
 Út idő diagramok  
 Funkciódiagramok  
 Mérési és beállítási utasítások  
 Hibakeresési módszerek (FMEA, Ishikawa)  
 Mérési jegyzőkönyvek  
 Karbantartási utasítások  
 Gépkönyvek  
 Műszaki táblázatok és katalógusok használata

#### **6.24.1.2. Mechatronikai szerkezetek építőelemei**

**31 óra**

Vázszerkezetek és gépállványok elemei, profil építőrendszerek  
 Szeleptömbök és szelepszigetek  
 Lineáris vezetékek  
 Golyós orsók  
 Lineáris motorok  
 Lineáris hajtóművek  
 Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus aktuátorok

Levegőellátás berendezései  
 Levegő és hidraulikus vezetékek és csatlakozók  
 Hidraulikus tápegységek  
 Hidraulikus szivattyúk és hidromotorok  
 Hidraulikus akkumulátorok

### **6.24.1.3. Ipari gyártórendszerek**

**31 óra**

Az NC és a CNC vezérlés alapjai.  
 A számvezérlés elve.  
 A számvezérlésű gépek elvi működése.  
 A CNC gépek fő részei.  
 A CNC gépek szerszámozása.  
 A CAD/CAM-technika és a CNC-technika kapcsolata.  
 A gépeken alkalmazott jellegzetes pontok.  
 A CNC gépek programozásának általános alapjai.  
 Rugalmas gyártócellák és rugalmas gyártórendszerek  
 Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük.  
 A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése.  
 Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk.  
 Robotjellemzők, (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok.  
 Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek.  
 Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei.  
 Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk.  
 Ipari robotok programozása.  
 Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.  
 Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők.  
 A robotok rendszerekben való működtetése.  
 Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások.  
 Szabadságfokok, mozgásterek.  
 Hajtási, vezérlési módok.  
 Koordinátarendszerek, jellegzetes pontok.  
 Programozási módok és jellegzetességek, on-line, off-line.  
 Programozási nyelvek.  
 Utasítások.  
 Szimulációk.  
 Megfogók, megfogási elvek.  
 Érzékelés, szenzorok, útmérők.  
 Kommunikációt megvalósító interfészek.  
 Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata.

### **6.24.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai gépészeti feladatok tantárgyból**

Tudjon műszaki rajzot olvasni, értelmezni. Tudjon műszaki rajzot készíteni. Tudja a szabványokat és katalógusokat használni. Tudjon gépkönyvet, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatót használni. Ismerje a hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok tulajdonságait. Legyen

átfogó gépüzemeltetési ismerete. Ismerje a hajtásokat, hajtóműveket és beállításukat. Ismerje a tengelykapcsolókat és beállításukat. Ismerje a fékek, mozgásgátló elemeket és beállításukat. Ismeri a mozgás átalakító elemeket és beállításukat. Ismeri a tengelyek, csapágycsapok beállítását. Ismeri a hidraulikus, pneumatikus alapokat. Ismeri a szenzortechnikai ismereteket. Ismeri a szerelési műveletterv és műveleti utasítást. Ismeri a mechatronikai szerkezetek építőelemeit. Ismeri a manipulátorok és robotok szerkezeti felépítését, típusait és jellemzőit. Ismeri a robotok hajtásait, vezérléseket és programozásukat.

## **6.25. Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata**

**396 óra**

### **6.25.1. Témakörök**

#### **6.25.1.1. Pneumatika, hidraulika gyakorlat**

**171 óra**

Mechatronikai berendezések szerelése  
 Mechatronikai berendezések pneumatikai, elektropneumatikai elemeinek szerelése  
 Vázszerkezetek, állványok szerelése  
 Szeleptömbök és szelepszigetek szerelése  
 Szelepek, záróelemek szerelése  
 Pneumatikus és elektronikus aktuátorok szerelése  
 Szenzorok szerelése és beállítása  
 Kezelőelemek, busz csatlakozók, PLC szerelése és kábelezése  
 Pneumatikus csővezetékek szerelése  
 PLC programok telepítése, módosítása  
 Mechatronikai berendezések installálása  
 Mechatronikai berendezések élesztése  
 Mechatronikai berendezések tesztelése  
 Hibakeresés mechatronikai berendezésekben  
 Mérések pneumatikus kapcsolásokban  
 Hidraulikus és elektrohidraulikus berendezések szerelése  
 Hidraulikus tápegységek szerelése  
 Hidraulikus szivattyúk szerelése  
 Hidraulikus hengerek szerelése  
 Hidromotorok szerelése  
 Elektrohidraulikus szelepek és záróelemek szerelése  
 Hidraulika vezetékek szerelése  
 Hibakeresés hidraulikus berendezésekben  
 Mérések hidraulikus berendezésekben

#### **6.25.1.2. Szerelés**

**163 óra**

Gépészeti kötések létesítése  
 Csavarkötések szerelése  
 Ékek, reteszek csapok és illesztőszegek szerelése  
 Motor hajtómű kapcsolatok szerelése  
 Hajtóművek és hajtások szerelése és beállítása  
 Csapágycsapok beépítések szerelése

Tömítések szerelése  
Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigakerekes hajtóművek szerelése  
Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek  
Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése  
Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata  
Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei  
Alkatrész adagoló berendezések  
Szalagos, konvejos, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei  
Továbbító szalagok fajtái, szerelésük  
Szerszámbefogó egységek szerelése  
Késtartók, gyorsváltó késtartók  
Szerszámgép főtengelyek csatlakozó elemei  
Szabványos Morse kúpok, SK kúpok  
Marótengelyek szerelése  
Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei  
Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékeny alakítógéphez  
Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz  
Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása  
Szerszámok tisztítása, karbantartása  
Szerszámok kenése  
Lineáris hajtások szerelése és beállítása  
Lineáris vezetékek fajtái  
Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek  
Gördülő vezetékek  
Mágneses vezetékek  
Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek  
Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása  
Előfeszítési és pontossági osztályok  
Beépítési tűrések  
Profilsínek rögzítési módjai  
Vezetékek beépítési módjai  
Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsok beépítési, beállítási sorrendje  
Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása  
Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei  
Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága  
Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai  
Bolygóörgős hajtások  
Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása  
Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása  
Golyós orsók előfeszítése  
Golyós orsó beszerelése  
Komplett lineáris egység; lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje

## Szervómotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

**6.25.1.3. Karbantartás****62 óra**

Kenőanyagok feladata  
 Viskozitás fogalma, mérése  
 Viskozitás és üzemi hőmérséklet  
 Konzisztencia fogalma, mérése  
 Kenőanyagok kiválasztása  
 Olajkenés  
 Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok  
 Gépszírok tulajdonságai  
 Szilárd kenőanyagok  
 Szilikon kenőanyagok  
 Kenőzsír adagolás és kenőeszközök  
 Kézi kenőeszközök  
 Automata kenőrendszerek  
 Nagynyomású zsírkenő berendezések  
 Olajkenési módszerek és eszközök  
 Üzemzavar fogalma  
 Váratlan meghibásodások javítása  
 Hibajelenségek felismerése  
 Hibakeresési módszerek alkalmazása  
 TPM karbantartási utasítások tartalma  
 TPM karbantartási eszközök alkalmazása  
 TPM karbantartás irányítása

**6.25.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata tantárgyból**

Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez. Felméri a gépegységek általános állapotát szemrevételezéssel, méréssel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez. Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel. Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket, tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működtet, tesztel, karbantart. Szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart. Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart. Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart. Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart. Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart. Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetékeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart. Szervopneumatikus, proporcionál-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart. Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít. Hűtő- és kenőberendezéseket beépít, működést tesztel, karbantart. Mechatronikai rendszereket üzembe helyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál. Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál. Gépészeti karbantartást végez a minőségirányítási rendszer követelményei szerint.

**6.26. Mechatronikai villamos feladatok** **140 óra****6.26.1. Témakörök****6.26.1.1. Villamos gépek** **17 óra**

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.  
 Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.  
 A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.  
 Terhelt és terheletlen transzformátorok.  
 A villamos forgógépek működésének alapjai.  
 Motorok, aszinkron, szinkron, szervó AC és DC motorok.  
 Szinkron motorok indítása, szinkron generátorok hálózatra kapcsolása.  
 Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.  
 Az aszinkrongép nyomatéka; nyomaték-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemállapotokban.  
 Háromfázisú szinkrongépek.  
 Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.  
 Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.  
 Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-váltása, fordulatszám-változtatása.  
 Univerzális motorok.  
 A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.  
 Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.  
 Léptető motorok.  
 Servó motorok.

**6.26.1.2. Ipari elektronika** **21 óra**

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.  
 Bináris-analóg jeladók.  
 Helyzetérzékelő szenzorok.  
 Mechanikus helyzetkapcsolók.  
 Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.  
 Fénytan, optoelektronika.  
 Optikai érzékelők.  
 Ultrahangos közelítéskapcsolók.  
 Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők.  
 Áramlásérzékelők.  
 Térfogat kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés.  
 Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő.  
 Útmérők, abszolút, relatív útmérők.  
 Forgó jeladók felépítése, működése, jellemzőik.  
 Tápegységek felépítése, működése.  
 Ipari kivitelű, kapcsolóüzemű tápegységek.  
 Villamos távadók.  
 Villamos kapcsolókészülékek.  
 Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése.

Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.  
Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.  
A vezérlőberendezések kialakításának lehetőségei.  
Gépek, berendezések biztonságtechnikája.  
Érintésvédelem.

### 6.26.1.3. Hajtástechnika

**21 óra**

Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök.  
Egyenáramú hajtások.  
Hajtások síkgyedei.  
Gyújtásszög szabályozás.  
Váltakozóáramú hajtások.  
Lágyindítók.  
Frekvenciaváltók.  
Csoportos hajtások, táplálás DC buszról.  
Alkalmazott útmérő rendszerek.  
Léptetőmotor vezérlők.  
Szervohajtás szabályozók.  
Mozgásprofilok.  
Pozícionáló hajtások.  
BLDC motorok.

### 6.26.1.4. Ipari automatizálás

**34 óra**

Irányítástechnikai alapismeretek.  
Impulzustechnikai áramkörök.  
Digitális technika alapjai.  
Számrendszerek, kódrendszerek.  
A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.  
A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.  
Kombinációs és szekvenciális hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése. TTL és CMOS áramkörök.  
A logikai kapuáramkörök felhasználása és beépítése a digitális áramkörökbe.  
Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.  
Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.  
Félvezető memóriák. SRAM, DRAM, ROM, EPROM. Felépítés és jellemzők.  
A/D és D/A átalakítók jellemzői, ipari kivitelek.  
Információ feldolgozás alapjai. SPA (sensor-processor-actor)  
A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.  
Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozó szervek elvi felépítése, működése.  
A vezérlési feladatok leírási formái.  
Vezérléstechnika, vezérlési vonal.  
Vezérlések szabványos rajzjelei.  
Áramutas tervrajzok felépítése, rajzolvadási ismeretek.  
Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.  
Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.



Villamos vezérlések szerkezeti elemei.  
Elektro-pneumatikus vezérlések elemei. Alkalmazási példák.  
Elektro-pneumatikus kapcsolások.  
Villamos vezérlések érzékelői, jelképzői és jeltároló szervei, értékelő és jelátalakító szervei, erősítői, végrehajtó és beavatkozó szervei.  
Segédenergiák. Irányított és irányító rendszerek.  
Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték.  
Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói.  
Az irányítási rendszer ábrázolásmódja.  
Hatásvázlat és részei, tagok, jelek.  
Az irányítás válfajai.  
Folyamatszabályzás jellemzői.  
Alapvető villamos vezérlési feladatok.  
Szabályozástechnika, szabályozási kör.  
Irányítástechnikai tagok.  
Egyszerű szabályozási körök.  
Szabályozók beállítása, kiválasztása.  
Szabályozó berendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv.  
A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos.  
Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.  
Ipari kommunikációtechnika: Hálózati topológiák, a kommunikáció iránya.  
Pont-pont, pont-multipont kommunikáció.  
Az adatátvitel fizikai közegei: vezetékek, kábelek, optikai kábelek, éter.  
RS232C, RS422, RS485 szabványok.  
Adatátviteli jellemzők (baud rate, start-stop bitek, paritásbitek)  
Nullmodem kábel. Fizikai megjelenések.  
Master – slave kommunikáció. Hálózati hozzáférési elvek.  
Címzés, cím kiosztás, slave csatlakoztatás.  
Ipari buszhálózatok: ASI busz, Profibus, Can busz.  
Ethernet alapú kommunikáció alapjai. Címtartományok.  
Szabványos csatlakozók és kábelek szerelése, tesztelése. Lezáróellenállások.

#### **6.26.1.5. PLC technika**

**34 óra**

A vezérlések generációi, irányítási szintek.  
PLC történelem.  
PLC-k alapelve, feladata.  
A programozható logikai vezérlők (PLC) hardware felépítése, fajtái.  
Kompakt és moduláris PLC megoldások.  
A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, technikai felépítésük.  
Tápegység, CPU, digitális és analóg be- és kimenetek, kommunikációs lehetőségek.  
Bemeneti eszközök huzalozása a PLC input oldalaira.  
Kimeneti eszközök huzalozása a PLC output oldalaira.  
Analóg jelek szállítása, zavarvédelme, feldolgozása. Skálázás.  
A PLC operációs rendszerének feladata, program letapogatás.

A PLC memóriájának felosztása, programtár, adattár.  
Programvesztés elkerülése, megoldások.  
PLC I/O címzések. Címzések számítása.  
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek.  
Programozási módok (AWL, KOP, FUP), (STL, LDR, FBD)  
PLC programnyelvek.  
Népszerű típusok bemutatása, létradiagramos programozás, utasítás-alapú programozás.  
Lineáris és strukturált programvégrehajtás.  
Programok ellenőrzési módjai, szintaktikai és tartalmi ellenőrzések.  
Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.  
Változók fajtái, alaputasítások.  
Egy PLC utasításkészlete: Bool algebrai, adatmozgató, aritmetikai, vezérlésadó utasítások. Programozási példák megoldása.  
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.  
Folyamatlánc elvű programozás (Grafcet). Példák.  
Írányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).  
Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.  
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.  
Az ember-gép kapcsolat jellemzői.  
Kijelző és kezelőszervek fejlődése, működési elve, jellemzői.  
Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.  
Felhasználói szintek, hozzáférés, jelszavas védelem.  
Hibakezelés, hibaüzenet megjelenítés a kezelő felé.  
Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.  
Nagyobb frekvenciájú impulzusok feldolgozása és kiadása.  
Gyorszámláló bemenetek, nagyfrekvenciás kimenetek (PWM, PTO) alkalmazása.  
Berendezések, gépek, készülékek működtetési jellemzői, üzemállapotai.  
PLC-PC; PLC-HMI; PLC – PLC kommunikációtechnika.  
Buszprotokollok. Profibus, ASI bus, Ethernet.  
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.  
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

### **6.26.2. Továbbhaladás feltételei Mechatronikai villamos feladatok tantárgyból**

Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven. Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez. Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít. Dokumentáció alapján kiválasztja a szükséges készülékeket és összeszereli a villamos áramkört. Ismeri az elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket. Ismeri a villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a tápegységek felépítését, működését. Ismeri a villamos gépek felépítését, működését, jellemzőit. Ismeri a teljesítményelektronikai eszközök felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a szenzorok és forgó jeladók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a mérőváltó-erősítők, távadók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzőit. Ismeri a villamos alkatrészek vizsgálatát, szerelési módjait. Ismeri a mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzőit. Ismeri az irányítástechnika alapjait. Ismeri az információ feldolgozás alapjait. Tud végezni számítógépes tesztelést, szimulálást. Ismeri a PLC hardware ismereteket. Ismeri a PLC programozás alapjait, szöveges és grafikus szabványos programnyelveket. Ismeri a számítógépes mérési adatok gyűjtési módjait. Ismeri az adatfeldolgozó programokat. Ismeri az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzőit.

**6.27. Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata** **234 óra****6.27.1. Témakörök****6.27.1.1. Villamos hajtástechnikai gyakorlat** **74 óra**

Műszaki tartalmakat értelmez.  
 Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.  
 Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.  
 Villamos kéziszerszámokat használ.  
 Villamos méréseket végez.  
 Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).  
 Villamos szerelést és erősáramú szerelést végez.  
 Erősáramú hálózati csatlakozókat szerel.  
 Különbféle vezetékeket, árnyékolt és árnyékolatlan kábeleket előkészít.  
 Teljesítményelektronikai alkatrészek működését méri és elemzi.  
 Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi.  
 Villamos motorokat üzemeltet és karbantart.  
 Szinkron és aszinkrongépeket vizsgál, beköt, indít.  
 Villamos motorok csillag-delta indítását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.  
 Villamos motorok forgásirány váltását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.  
 Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.  
 Feszültségmentesítést végez.  
 Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet.  
 Frekvenciaváltók és egyéb hajtások paramétereit beállítja, ellenőrzi.  
 Frekvenciaváltós hajtásokat külső elemekkel és PLC-vel indít el.  
 Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.  
 Ellenőrzi, cseréli a hibás elektronikus alkatrészeket, hibafeltárást, javítást végez.

**6.27.1.2. Ipari automatika gyakorlat** **74 óra**

Műszaki tartalmakat értelmez.  
 Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.  
 Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.  
 Villamos kéziszerszámokat használ.  
 Villamos méréseket végez.  
 Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok).  
 Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).  
 Az elektronikus áramköröket kialakít (NYÁK, alkatrészek beültetése).  
 Áramköri elemeket adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján (ellenállás, kondenzátor, stb.) beilleszti és beforgasztja az előre gyártott NYÁK lapra.  
 Szenzorok működését, beépítését, csatlakozását teszteli, beállítja, ellenőrzi.  
 Távadók, villamos jeladók működését, beépítését, kábelezését ellenőrzi.  
 Villamos összeköttetések állapotát ellenőrzi.  
 Ipari automatikában használt elemeket, alkatrészeket felismeri.

Ipari automatikában használt elemek rajzjeleit felismeri a dokumentációkban.  
 Huzaloz, kábeleztet, áramúterv alapján.  
 Villamos alkatrészeket vizsgál, szerel.  
 Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.  
 Világítási alapáramköröket kialakít, lámpatesteket szerel, karbantart.  
 Villamos vezérlőszekrényt szerel, szerelvényeket, szerelési technológiákat ismer.  
 Szerelvényeket beépít, beszerel, beköt.  
 Vezetékeztést, sínezést, kábelcsatornákat alakít ki.  
 Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát.  
 Relés, mágneskapcsolós vezérléseket készít.  
 Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.  
 Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.  
 Elektropneumatikus mágnesszelepekkel és relékkel munkahenger vezérléseket készít el, dokumentál, ellenőrzi.  
 Villamos karbantartást végez.  
 Mechatronikai berendezéseket éleszt, üzembe helyezésére.  
 A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai szenzorok mérési eredményeit dokumentálja.  
 Kompakt szabályozókészülékkel egyszerű szabályozási kört készít, hangol.  
 Vészleállító áramkörök, kétkezes indítók, fényfüggönyök biztonsági áramköröit megépíti, beüzemeli, teszteli.  
 A legfontosabb érintésvédelemi ellenőrzéseket és méréseket elvégzi.

### 6.27.1.3. PLC technika gyakorlat

76 óra

Logikai kapuk ismerete, kombinációs hálózat építése, tesztelése.  
 Tranzistoros meghajtó építése LED, relé meghajtás céljából.  
 Optocsatoló áramkör készítése, mérése, tesztelése.  
 A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük.  
 Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk.  
 A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei.  
 PLC bemeneti jelei.  
 A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok.  
 PLC kimeneti jelei.  
 A végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok.  
 Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.  
 A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez.  
 Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális).  
 A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel.  
 Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata.  
 Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása.  
 Üzembe helyezés, dokumentálás.  
 On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása).  
 A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok.  
 Operátorpanel illesztése, programozása.

Gépek biztonság-technikája (Vészleállítás, kétkezes indítás, fényfüggöny)  
Frekvenciaváltó, egyenáramú motorvezérlő PLC-hez illesztése.  
Kommunikáció más műszerekkel digitális vonalakon.  
Ipari buszrendszerek, PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok.  
PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.  
A PLC programozása.  
Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése.  
A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.  
Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.  
Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.  
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.  
Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken.  
Programok, programmodulok (multitask programozás).  
Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flages, regiszteres léptetés).  
Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk.  
Ipari buszrendszerek, HMI panelek, számlálók, kijelzők programozása.  
Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.  
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.  
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

### **6.27.2. Továbbhaladás feltételei Mechatronikai villamos feladatok gyakorlata tantárgyból**

Tudja az elektrotechnikai, elektronikai ismereteket. Tudja használni a villamos dokumentációt. Tudjon villamos méréseket végezni. Tudjon villamos számításokat végezni. Ismerje a villamos anyagismeretet. Ismerje az elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket. Ismerje a villamos elosztó-, védelmi- és kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit. Tudja a tápegységek felépítését, működését. Ismerje a villamos gépek felépítését, működését és jellemzőit. Ismerje a teljesítményelektronikai eszközök felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a szenzorok és forgó jeladók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a mérőváltó-erősítők, távadók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a berendezések, gépek, készülékek programozási működtetési jellemzőit. Tud huzalozni és kábelezni. Tudja a villamos alkatrészek vizsgálati, szerelési módjait. Ismeri a mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzőit. Tisztában van az irányítástechnikai alapfogalmakkal. Ismeri az információfeldolgozás alapjait. Végre tudja hajtani a számítógépes tesztelést, szimulálást. Tudja a PLC hardware ismereteket. Tud készíteni PLC programokat, szöveges és grafikus programnyelveken. Tud számítógépen adatokat gyűjteni. Tudja használni az adatfeldolgozó programokat. Ismeri az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzőit.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

### 6.28. Munkavédelem 18 óra

#### 6.28.1. Témakörök

##### 6.28.1.1. Munkabiztonság 6 óra

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.  
 A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.  
 Veszélyforrások kialakulása.  
 Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
 A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
 A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
 Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
 A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
 A munkavégzés fizikai ártalmai.  
 Zaj- és rezgésvédelem.  
 Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
 A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
 A színek kialakítása.  
 A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
 Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.

##### 6.28.1.2. Tűzvédelem 6 óra

Általános tűzvédelmi ismeretek.  
 Tűzvesélyességi osztályok, jelölésük.  
 Tűzvesélyes anyagok.  
 Tűzvesélyes anyagok tárolása.  
 Tűzvesélyes anyagok szállítása.  
 Tűzvesélyes anyagok dokumentálása.  
 Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
 Tűzvesélyes tevékenységek.  
 Tűzvédelmi szabályzat.  
 A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízrel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Oltóhatás.  
Tűzmelegelőzés.  
Tűzjelzés.  
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.  
Tűzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.  
Műszaki mentés.  
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.  
Hő és füstelvezető berendezések.  
Jelzőtáblák.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **6.28.1.3. Környezetvédelem**

**6 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.  
Hulladékok végleges elhelyezése.  
Hulladékok lebomlása.  
Az ipar hatása környezetre.  
Megújuló energiaforrások.  
Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.  
 Hőszennyezés.  
 Fényszennyezés.  
 Talajszennyezés.  
 Nehézfémek.  
 Vízszenyezés.  
 Szennyvízkezelés.  
 Környezetszenyezés egészségi hatásai.  
 Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
 Fontosabb Európai Uniós jogszabályok.  
 Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
 Az elhasználdott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
 Az épített környezet védelme.  
 Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

### **6.28.2. Továbbhaladás feltétele Munkavédelem tantárgyból**

Megismeri az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit. Ismeri a munkáltatók és munkavállalók jogait és kötelezettségeit. Ismeri a munkahely biztonságos kialakításának követelményeit. Ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait. Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Ismeri a gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításait. Ismeri a villamos gépek biztonságtechnikáját. Ismeri az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályait. Ismeri az egyéni és kollektív védelmi módokat. Ismeri az elsősegélynyújtás folyamatát, a munkavégzés szabályait.

## **6.29. Elsősegélynyújtás gyakorlata**

**18 óra**

### **6.29.1. Témakörök**

#### **6.29.1.1. Az elsősegélynyújtás alapjai**

**6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.  
 Lélegeztetés.



Fizikális vizsgálat.  
Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
Az eszméletlenség veszélyei.  
A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Végtagtörések.  
Hasi sérülések.  
Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

**6.29.1.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

**6 óra**

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmi, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmi.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagárolás szabályai.

Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
 Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
 Egyéni és kollektív védelem.  
 Munkaegészségügy.  
 Kockázatbecslés.  
 Kockázatértékelés.  
 Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
 Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
 Jelző és riasztóberendezések.  
 Megfelelő mozgástér biztosítása.  
 Elkerítés, lefedés.  
 Tároló helyek kialakítása.  
 Munkahely padlózata.  
 Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése

### **6.29.1.3. Sérülések ellátása**

**6 óra**

Sebellátás.  
 Hajszáleres vérzés.  
 Visszeres vérzés.  
 Ütőeres vérzés.  
 Belső vérzések és veszélyei.  
 Orrvérzés, ellátása.  
 Mérgezők: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.  
 Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.  
 Fektetési módok.  
 Idegen test szemben, orrban, fülben.  
 Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.  
 Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.  
 Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.  
 Az eszméletlenség ellátása.  
 A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.  
 A schock fogalma és formái.  
 A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.  
 Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.  
 A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).  
 A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.  
 A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.  
 A mérgezők fogalma, tünetei és ellátásuk módja.  
 A belgyógyászati balesetek (áramütés).  
 A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

### **6.29.2. Továbbhaladás feltétele Elsősegélynyújtás gyakorlata tantárgyból**

Tudja az egészséges és biztonságos munkavégzés személyi-, tárgyi- és szervezési feltételeit, ismeri a baleset és foglalkozási megbetegedések fogalmát, a munkavégzés kockázatait.

Elsajátítja a biztonsági szín- és alakjelek valamint, a munkaeszközök biztonságos használatát. Tudja az elsősegélynyújtás alapjait. Tudja jelezni a tüzet, részt venni annak oltásában. Tartsa be a tűz- és környezetvédelmi előírásokat.

### **6.30. Mechatronikai alapozó feladatok**

**324 óra**

#### **6.30.1. Témakörök**

##### **6.30.1.1. Géprajz**

**108 óra**

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.  
 Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.  
 Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.  
 Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon.  
 Összeállítási és részletrajzok.  
 Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.  
 Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.  
 Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.  
 Tűrés, illesztés.  
 Felületi minőség.  
 Jelképes ábrázolások.  
 A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok.  
 A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.  
 Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.  
 Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv.

##### **6.30.1.2. Anyagismeret**

**72 óra**

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
 Anyagszerkezettani alapismeretek.  
 Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
 Ötvözők hatása.  
 Acélok, öntöttvasak, bronzok, alumínium ötvözetek jelölésrendszere.  
 A legfontosabb acélfajták és alkalmazási területeik.  
 Ötvözetlen szerkezeti acélok.  
 Nemesíthető és rugóacélok.  
 Betétben edzhető acélok.  
 Hidegalakító szerszámacélok.  
 Melegalakító szerszámacélok.  
 Gyorsacélok.  
 Nemvas fémek.  
 Könnyűfémek.  
 Nehézfémek.  
 Szinterelt szerkezeti anyagok, keményfémek.  
 Műanyagok.  
 Hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok fajtái és tulajdonságai.

Elasztomerek fajtái és tulajdonságai.  
Segédanyagok.  
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.  
Hőkezelő eljárások.  
Legfontosabb mechanikai tulajdonságok és mérőszámaik.  
Roncsolásos anyagvizsgálatokból, szakítóvizsgálatból, keménység vizsgálatból származó mérőszámok.  
Ütőmunka meghatározása és értelmezése.  
Forgácsolási technológiák  
Forgácsolás nélküli alakító eljárások

### **6.30.1.3. Elektrotechnika**

**72 óra**

Villamos alapjelenségek  
Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete  
Feszültségforrások  
Egyen és váltakozóáram jellemzői  
Egyszerű áramkör  
Áramerősség  
Ohm törvénye  
A villamos áram hatásai  
Az ellenállás számítása  
Mágneses alapjelenségek  
Villamos munka és teljesítmény  
Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői  
Villamos biztonságtechnikai alapismeretek  
Villamos mérőeszközök és mérések

### **6.30.1.4. Gépelemek**

**72 óra**

Oldható és nem oldható kötések.  
Szegecskötés.  
Hegesztett kötések.  
Forrasztott, ragasztott kötések.  
Zsugorkötések kialakítása.  
Csavarkötések.  
Mozgatómenetek.  
Szabványos csavarok és csavaranyák.  
Csavarbiztosítások.  
Szeg- és csapszegkötések.  
Ék- és reteszkötések.  
Bordástengely, kúpos kötések, szabványos kúpok.  
Rugók feladata, csoportosítása.  
Lengéscsillapítók.  
Csövek, csőszerelvények.  
Tengelyek kialakítása és főbb felületeik.  
Siklócsapágyak.  
Gördülőcsapágyak fajtái, alkalmazása.

Csapágybeépítések.  
 Csapágyak kenése.  
 Tengelykapcsolók fajtái.  
 Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
 Lineáris vezetékek.  
 Golyósorsók és golyósanyák.  
 Fogaskerekek fajtái.

### **6.30.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai alapozó feladatok tantárgyból**

Tudjon egyszerű síkmértani szerkesztéseket elvégezni. Ismerje a rajzkészítés eszközeit, módjait. Tudjon szabadkézi vázlatot készíteni. Tudja értelmezni az egyszerű rajzokat. Ismerje a Magyar Szabvány előírásait. Tudjon egyszerű alkatrészekről szabadkézi vázlatrajzokat készíteni. Legyen jártas a diagramok olvasásában, értelmezése. A tanév folyamán készítendő feladatokat értékelésre adja le.

Ismerje a nemfémek anyagok jellemzőit, felhasználási területeit. Ismerje a fémek anyagokat, és ötvözeteket. Ismerje az egyes gépipari technológiákat. Képes legyen a technológiákról, technológiai hibákról beszélni. Ismerje a különböző anyagvizsgálati módszereket. Tudjon különböző méréseket elvégezni. Ismerje a szabványok, műszaki táblázatok, katalógusok használatát. Ismerje az anyagválasztás szempontjait. Ismerje fel az adott fémek jelöléseit az MSZ és EN szerint. Ismerje a villamos alapjelenségeket.

Ismerje az alapvető elektrotechnikai mennyiségeket, alapfogalmakat. A villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Tudjon elektrotechnikai feladatokat megoldani. Tudjon egyszerű villamos kapcsolási rajzokat készíteni és értelmezni.

Ismerje az oldható és nem oldható kötések. Ismerje az alkatrészek jellemzőit, és alkalmazásának módjait. Ismerje beépítési lehetőségeiket. Tudjon egyszerű méretezési feladatokat elvégezni. Tudja használni a szabványokat.

## **6.31. Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat**

**504 óra**

### **6.31.1. Témakörök**

#### **6.31.1.1. Gépelemek szerelése**

**72 óra**

Szerelő munkahely, munkaterület kialakítása  
 Kézi szerelőszerszámok használata  
 Kalapácsok, fogók fajtái és használatuk  
 Csavarkötések szerelése.  
 Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.  
 Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.  
 Csavarkötések szerelésének szerszámjai.  
 Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.  
 Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanyszerelő csavarhúzó.  
 Csavarhúzó kiválasztása.  
 Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.  
 Csavarbiztosítások.  
 Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.  
 Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.

Csavarok meghúzásának sorrendje.  
 Nyomatékkulcsok használata.  
 Nyomatékkötések szerelése.  
 Reteszkötések szerelése.  
 Bordás tengelykötés szerelése.  
 Ékkötések szerelése.  
 Seeger gyűrűk, biztosítógyűrűk szerelése.  
 Csapszegek, illesztőszegek szerelése  
 Csapágyak rendszerezése  
 Gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
 Csapágybeépítések fajtái  
 Csapághézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
 Csapágyak kenése  
 Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük  
 Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
 Csapágyak kiszérésének módszerei és eszközei  
 Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
 Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
 Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése  
 Zsírzógombok, olajzógombok fajtái, használatuk, szerelésük.

#### **6.31.1.2. Gépegységek szerelése és karbantartása**

**72 óra**

Hajtástechnikai elemek szerelése  
 Tengelybeállítás menete  
 Egytengelyűségi hiba mérése  
 A tengelybeállítás kézi eszközei  
 A tengelybeállítás módszerei  
 Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor  
 Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
 A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
 Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
 Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
 Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
 Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
 Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
 Szíjtárcsa beállítás  
 Szíj feszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
 Lánchajtás szerelése és beállítása  
 Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
 Csigakerekes hajtóművek szerelése

#### **6.31.1.3. Fémek kézi alakítása**

**180 óra**

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű eszközökkel.  
 Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel.  
 Külső felületek mérése, ellenőrzése talpas tolómérővel.  
 Külső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel.  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.  
Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.  
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.  
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.  
Egyenesség mérése, ellenőrzése.  
Síklapúság mérése, ellenőrzése.  
Derékszögesség mérése, ellenőrzése.  
Párhuzamosság mérése, ellenőrzése.  
Egytengelyűség mérése, ellenőrzése.  
Mérési dokumentumok készítése.  
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.  
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) használata  
Síkbeli és térbeli előrajzolás  
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.  
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) elvégzése  
Forgács nélküli alakítási technológiák alkalmazásának megismerése, alkalmazott gépek, eszközök, szerszámok.  
Lemezhajlítás.  
Peremezés.  
Domborítás, ívelés.  
A dörzsárazás szerszámai és művelete.  
Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.  
Illesztés dörzsárazással.  
Forrasztószerszámok.  
Kemény-, lágyforrasztás.  
Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.  
A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése  
Komplex feladatok elkészítése.

#### **6.31.1.4. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat**

**180 óra**

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
Légűritő berendezések, kompresszorok  
Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
Különleges pneumatikus munkahengerek  
Lökésvégi csillapítás beállítása  
Henger felerősítések  
Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése  
Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
Nyomásirányítók működése  
Pneumatikus időszelepek  
Pneumatikus alapkapcsolások  
Direkt és indirekt henger működtetés  
Útfüggető, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
Memória szelepek alkalmazása  
Módszeres hibakeresés  
Függődiagramok felhasználása hibakereséshez  
Hidraulikus berendezés elemei  
Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
Szűrők, eltömődés-jelzők  
Tartályok elemei és karbantartása  
Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
Hidraulika szivattyúk fajtái  
Hidromotorok fajtái  
Axiáldugattyús gépek működtetése  
Hidraulika hengerek működése  
Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése  
Csővezetékek és csőcsatlakozások  
Hidraulikus alapkapcsolások  
Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben  
Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése  
Hidropneumatikus henger működtetése  
Munkalöket beállítása  
Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása  
Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal  
Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
Elektromos építőelemek  
Elektromos tápegység  
nyomógombok, kapcsolók  
Végállás kapcsolók  
Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
Nyomáskapcsolók  
Áramlás érzékelők  
Relék és mágneskapcsolók  
PLC vezérlők alkalmazása  
PLC programozási nyelvek alkalmazása  
Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata  
Mágnesszelepek alkalmazása  
Mágnesszelepek felépítése



Relés vezérlések alkalmazása  
 Direkt és indirekt vezérlés  
 Logikai vezérlések  
 Jeltárolás  
 Öntartás  
 Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések  
 Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
 Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

### **6.31.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronika alapozó feladatok gyakorlat tantárgyból**

Tudjon kötőelemeket, gépelemeket (csavarokat, reteszeket, tengelykapcsolókat, csapágyakat, fogaskerekeket) alkalmazni és szerel. Tudjon hajtástechnikai egységeket, szíj és lánchajtásokat, hajtóműveket szerelni és beállítani. Tudja felismerni gépelemek jellegzetes hibáit, és azokat javítani. Tudjon hidraulika-pneumatika elemeket szerelni, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállítani és ellenőrizni. Ismerje a villamos hibaelhárítás és hibajavítási eljárásokat, módszereket és dokumentációkat. Tudja alkalmazni az elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket, Tudja az elektrotechnikai ismereteket. Tudjon önállóan villamos méréseket végrehajtani. Ismerje a hidropneumatikus henger felépítését, működését, alkalmazását, szerelését, karbantartását. Ismerje a relék, kapcsolók, nyomógombok, érzékelők működését, alkalmazási lehetőségeit. Tudjon PLC programozási nyelvet használni, és egyszerűbb programokat megírni. Egyszerűbb hiba esetén elvégzi a javítást. Bonyolultabb hiba esetén javaslatot tesz a hibaelhárítás módjára. Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet. Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet; Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-eket dokumentáció alapján. Dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.

## **6.32. Műszaki mérés**

**72 óra**

### **6.32.1. Témakörök**

#### **6.32.1.1. Geometriai mérések**

**36 óra**

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.  
 A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.  
 Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.  
 Hiba felvételezés, hiba megállapítás.  
 Mérési hibák.  
 Műszaki mérés eszközeinek ismerete.  
 Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.  
 Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.  
 Idomszerek, kaliberek, etalonok.  
 Dugós és villás idomszerek méretezése.  
 A munkadarabok geometriai méretei.  
 Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.  
 Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerek mérése.

Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgymű, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv tartalma. A témakör részletes kifejtése

### 6.32.1.2. Villamos mérések

36 óra

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.

Villamos áramkörök felépítése.

Villamos alpméréseket végez.

Mérési hiba.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Villamos multiméter ismerete.

Lakatfogó ismerete.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.

A fázisviszonyok vizsgálata.

Egyenáramú motorok mérése.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.

Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).

Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.

Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).

Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).

Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).

Védőföldelés mérése.

Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.

Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.

Villamos motorok tekerccs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Minőségbiztosítás.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Mérési jegyzőkönyv készítésének menete. A témakör részletes kifejtése.

### 6.32.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés tantárgyból

Ismerje a műszaki életben előforduló és alkalmazott méréseket. Ismerje a mechanikai és optikai műszereket és mérés-technikai eszközök használatát. Képes legyen a mechanikus-, elektromechanikus-, és optikai mérési

eredmények dokumentálására a mért és számított eredmények rögzítésére és kiértékelésére. Ismeri a villamos multimétert. Ismerje a vezetékek folytonosságának és szakadásának mérését. Ismerje a villamos motorok tekercs/testzárlat mérését. Ismerje az ellenállásmérést. Ismerje a feszültség AC/DC mérését. Ismerje az áramerősség mérését az áramkör megbontásával és az áramkör megbontása nélkül. Ismerje a statisztikai gyártásellenőrzést. Ismerje a minőségbiztosítást. Ismerje mérési dokumentumok jelentőségét, fajtáit, tartalmát. Ismerje a jegyzőkönyv készítésének menetét.

### **6.33. Műszaki mérés gyakorlat**

**72 óra**

#### **6.33.1. Témakörök**

##### **6.33.1.1. Geometriai mérések**

**40 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

##### **6.33.1.2. Villamos mérések**

**32 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.

Villamos mérőeszközök használata.

Villamos alapméréseket végez.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval mérés.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.

Egyenáramú motorok és generátorok.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.  
 Nagyfeszültségű áramkörök.  
 Transzformátorok.  
 Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.  
 Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.  
 Háromfázisú motorok kapcsolásai.  
 Villamos gépek szabályozása, vezérlése.  
 Hibakeresés.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

### **6.33.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki mérés gyakorlat tantárgyból**

Ismerje a metrológiai alapfogalmakat és mérési eljárásokat. Tudjon alkalmazni és használni a gépipari és villamos mérőeszközöket. Tudjon gépész és villamos alapméréseket végezni. Tudjon jegyzőkönyvet készíteni.

## **6.34. Mechatronikai villamos feladatok**

**108 óra**

### **6.34.1. Témakörök**

#### **6.34.1.1. Villamos gépek**

**36 óra**

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.  
 Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.  
 A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.  
 Terhelt és terheletlen transzformátorok.  
 A villamos forgógépek működésének alapjai.  
 Motorok, aszinkron, szinkron, szervó AC és DC motorok.  
 Szinkron motorok indítása, szinkron generátorok hálózatra kapcsolása.  
 Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.  
 Az aszinkrongép nyomatéka; nyomaték-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemállapotokban.  
 Háromfázisú szinkrongépek.  
 Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.  
 Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.  
 Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-váltása, fordulatszám-változtatása.  
 Univerzális motorok.  
 A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.  
 Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.  
 Léptető motorok.  
 Szervo motorok.

#### **6.34.1.2. Elektronika**

**36 óra**

Kétpólusok, négy-pólusok.  
 Félvezető alapismeretek.  
 Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok (bipoláris, JFET, MOSFET)  
 A tranzisztorok kapcsoló üzeme. Tranzisztoros meghajtó áramkörök.

Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.  
Komparátorok. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek).

### 6.34.1.3. Ipari automatizálás

36 óra

Irányítástechnikai alapismeretek.  
Impulzustechnikai áramkörök.  
Digitális technika alapjai.  
Számrendszerek, kódrendszerek.  
A logikai kapcsolatok leírása: szóveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.  
A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.  
Kombinációs és szekvenciális hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése. TTL és CMOS áramkörök.  
A logikai kapuáramkörök felhasználása és beépítése a digitális áramkörökbe.  
Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.  
Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.  
Félvezető memóriák. SRAM, DRAM, ROM, EPROM. Felépítés és jellemzők.  
A/D és D/A átalakítók jellemzői, ipari kivitelek.  
Információ feldolgozás alapjai. SPA (sensor-processor-actor)  
A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.  
Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozó szervek elvi felépítése, működése.  
A vezérlési feladatok leírási formái.  
Vezérléstechnika, vezérlési vonal.  
Vezérlések szabványos rajzjelei.  
Áramutas tervrajzok felépítése, rajzolvadási ismeretek.  
Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.  
Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.  
Villamos vezérlések szerkezeti elemei.

### 6.34.2. Továbbhaladás feltétele Mechatronikai villamos feladatok tantárgyból

Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven. Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez. Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít. Dokumentáció alapján kiválasztja a szükséges készülékeket és összeszereli a villamos áramkört. Ismeri az elektromechanikus, elektronikus mérőműszereket. Ismeri a villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a tápegységek felépítését, működését. Ismeri a villamos gépek felépítését, működését, jellemzőit. Ismeri a teljesítményelektronikai eszközök felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a szenzorok és forgó jeladók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a mérőváltó-erősítők, távadók felépítését, működését és jellemzőit. Ismeri a berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzőit. Ismeri a villamos alkatrészek vizsgálatát, szerelési módjait. Ismeri a mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzőit. Ismeri az irányítástechnika alapjait. Ismeri az információ feldolgozás alapjait. Tud végezni számítógépes tesztelést, szimulálást. Ismeri a PLC hardware ismereteket. Ismeri a PLC programozás alapjait, szóveges és grafikus szabványos programnyelveket. Ismeri a számítógépes mérési adatok gyűjtési módjait. Ismeri az adatfeldolgozó programokat. Ismeri az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzőit.

## **6.35. Összefüggő szakmai gyakorlat**

**160 óra**

### **6.35.1. Témakörök**

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészbrajzok, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján.

Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása. Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek, lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.

### **6.35.2. Továbbhaladás feltétele:**

Az összefüggő szakmai gyakorlaton való részvétel, a rábízott feladatok elvégzése.

## **2/14. Évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**7. 54 481 05 – MŰSZAKI INFORMATIKUS (XIII. INFORMATIKA ágazat)****9. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	72 óra

**10. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	36 óra
• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	36 óra

**11. évfolyam**

• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	108 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• Linux alapok	36 óra
• Linux alapok gyakorlat	72 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

**12. évfolyam**

• Hálózatok I.	31 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	62 óra
• Programozás	31 óra
• Programozás gyakorlat	22 óra
• Irodai szoftverek	31 óra
• Irodai szoftverek gyakorlat	93 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra



**5/13. évfolyam**

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Elektronika	93 óra
• Elektronika gyakorlat	93 óra
• Digitális technika	93 óra
• Műszaki dokumentációs gyakorlat	93 óra
• Méréstechnika gyakorlat	93 óra
• Irányítástechnika alapjai	62 óra
• Irányítástechnika gyakorlat	93 óra
• Adatátviteli hálózatok	62 óra
• Adatátviteli hálózatok gyakorlat	93 óra
• Műszaki programozás gyakorlat	109 óra

**1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• IT alapok	72 óra
• IT alapok gyakorlat	108 óra
• Hálózatok I.	108 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	252 óra
• Programozás	144 óra
• Programozás gyakorlat	288 óra
• IT szakmai angol nyelv	144 óra

**2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Elektronika	93 óra
• Elektronika gyakorlat	93 óra
• Digitális technika	93 óra
• Műszaki dokumentációs gyakorlat	93 óra
• Méréstechnika gyakorlat	93 óra
• Irányítástechnika alapjai	62 óra
• Irányítástechnika gyakorlat	93 óra
• Adatátviteli hálózatok	62 óra
• Adatátviteli hálózatok gyakorlat	93 óra
• Műszaki programozás gyakorlat	109 óra

## 9. évfolyam

### 7.1. IT alapok tantárgy

36 óra

#### 7.1.1. Témakörök

##### 7.1.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek

2 óra

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

##### 7.1.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba

22 óra

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.

##### 7.1.1.3. Szoftverismeret

12 óra

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.

**7.1.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

**7.2. IT alapok gyakorlat tantárgy 72 óra****7.2.1. Témakörök****7.2.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat 4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**7.2.1.2. Számítógép összeszerelése 36 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplap házba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.

**7.2.1.3. Telepítés és konfigurálás 32 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.  
 Virtuális memória beállítása.

Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használta.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.

### **7.2.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használtára.

## **7.3. Programozás tantárgy**

**36 óra**

### **7.3.1. Témakörök**

#### **7.3.1.1. Bevezetés a programozásba**

**18 óra**

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

**7.3.1.2. Weboldalak kódolása****18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
  - a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
  - Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
  - CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.
  - CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

**7.3.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

**7.4. Programozás gyakorlat tantárgy****72 óra****7.4.1. Témakörök****7.4.1.1. Bevezetés a programozásba****36 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**7.4.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása,

fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, rezponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű rezponzív dizájn kialakítására is.

#### **7.4.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

### **7.5. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**72 óra**

#### **7.5.1. Témakörök**

##### **7.5.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

##### **7.5.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak. A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra.

Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szóincset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

### **7.5.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon 36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédese formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

### **7.5.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az angol nyelvű hallás utáni szövegértésre, önálló szóbeli kommunikációra. Projekt készítése IT eszközökkel.

## **7.6. IT szakorientáció tantárgy 36 óra**

### **7.6.1. Témakörök**

#### **7.6.1.1. Informatikai munkakörök 36 óra**

A témakör során a tanulók átfogó képet kapnak az IT munkaerőpiacról, a legtipikusabb informatikai munkakörökről és a munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai kompetenciákról. A témakör áttekintést nyújt a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségekről és az azokkal betölthető munkakörökről, valamint a lehetséges karrierutakról. A tanulók megismerhetik továbbá a felsőfokú továbbtanulási lehetőségeket, illetve a különböző iparági minősítések megszerzésének lehetséges módjait.



A témakör a különböző informatikai szakmai területek esetén többek között az alábbi kérdésekre ad választ:

- Mi a szakmát gyakorló informatikus feladata?
- Milyen ismeretekre van hozzá szükség?
- Ki lehet jó az adott szakmában?
- Milyen álláslehetőségek vannak az adott szakmában?

#### **7.6.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

### **7.7. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **7.7.1. Témakörök**

##### **7.7.1.1. Informatikai munkakörök**

**72 óra**

Az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköre során a tanulók a lehetséges informatikai karrierutakkal kapcsolatban szereznek ismereteket. A témakör célja, hogy számítógépes laborkörnyezetben folytatott kutatómunka segítségével egészítsék ki ezeket az ismereteket. A témakör végére minden tanulónak el kell készítenie egy projektmunkát és be kell azt mutatnia az osztály előtt. Három olyan munkakört kell kiválasztaniuk, ami a legközelebb áll hozzájuk, és azokról kell részletes ismertetőt készíteniük. A projekt munkában ki kell térniük az adott IT munkakör elvárt legfontosabb szakmai tudásra és készségekre, a tipikus munkakörülményekre, a munkakör betöltéséhez szükséges előtanulmányokra és végzettségekre.

#### **7.7.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

## 10. évfolyam

### 7.8. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 7.8.1. Témakörök

##### 7.8.1.1. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 12 óra

Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítőkártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

##### 7.8.1.2. Szoftverismeret 16 óra

Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

##### 7.8.1.3. Információtechnológia biztonság alapjai 8 óra

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.

IT eszközök fizikai védelme.

### **7.8.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció, hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

## **7.9. IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra**

### **7.9.1. Témakörök**

#### **7.9.1.1. Számítógép összeszerelése 12 óra**

Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

#### **7.9.1.2. Telepítés és konfigurálás 12 óra**

Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
Kezelőpult (MMC) használata.  
Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
Személyes tűzfal beállítása.  
Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
Lemezklónozás.  
Virtuális gép telepítése.

#### **7.9.1.3. Megelőző karbantartás 12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
Monitorok szakszerű tisztítása.  
Festékszint ellenőrzése, toner és festékpatron cseréje.  
Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
Ütemezett karbantartási feladatok.  
Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

**7.9.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

**7.10. Hálózatok I. tantárgy****36 óra****7.10.1. Témakörök****7.10.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek****11 óra**

- A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése
- A hálózat elemei
- Csatlakozás az internethez
- Hálózati operációs rendszerek feladata
- Hálózati operációs rendszerek elérése
- Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja
- Eszközök IP címzése, bevezetés
- Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**7.10.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll****12 óra**

- Topológiák
- Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai
- Kommunikációs szabályok
- Kommunikációs protokollok
- Szabványügyi szervezetek ismerete
- OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe
- TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe
- Adatbeágyazás fogalma és menete
- Ethernet technológia működése és jellemzői
- Ethernet keret felépítése, tulajdonságai
- Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)
- Vezeték nélküli átvitel típusai
- MAC cím jelentősége, felépítése
- ARP protokoll feladata és működése
- Kapcsoló felépítése, feladatai, működése
- Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**7.10.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai****13 óra**

- IP protokoll jellemzői
- Összeköttetés mentes csomagtovábbítás
- Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői
- A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése
- A forgalomirányító rendszerindítási folyamata
- Irányító tábla felépítése
- Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása
- A TCP kommunikáció

Az UDP kommunikáció

### **7.10.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

## **7.11. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **7.11.1. Témakörök**

#### **7.11.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja**

**26 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása  
 Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
 Kapcsoló konfigurálásának mentése  
 Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
 A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
 Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

#### **7.11.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz**

**26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adataegységek (PDU-k) elemzése  
 Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
 A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
 Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
 Kábelek tesztelése  
 Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
 Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
 Cím meghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 ARP tábla feladata és felépítése  
 ARP problémák elhárítása  
 Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
 3. rétegbeli kapcsolás  
 Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
 SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
 Vezeték nélküli biztonság  
 Vezeték nélküli kliens konfigurálása

Hálózati kártya információinak megtekintése

**7.11.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés** **20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Állomás csomagtovábbítási döntései

Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése

Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései

Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése

A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése

A forgalomirányító összetevőinek azonosítása

Csatlakozás a forgalomirányítóhoz

A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése

Forgalomirányító kezdeti konfigurálása

Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása

Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása

Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése

Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Portszámok szerepének megismerése

TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP háromfázisú kézfogás elemzése

UDP szerverfolyamatok vizsgálata

**7.11.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

**7.12. Programozás tantárgy** **36 óra**

**7.12.1. Témakörök**

**7.12.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai** **18 óra**

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

*A Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarálása és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pseudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

### 7.12.1.2. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

### **7.12.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

## **7.13. Programozás gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **7.13.1. Témakörök**

#### **7.13.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### **7.13.1.2. JavaScript**

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti témakörben ismerttetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.



**7.13.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

**7.14. IT szakmai angol nyelv tantárgy****72 óra****7.14.1. Témakörök****7.14.1.1. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása****24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

**7.14.1.2. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail****12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra

másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **7.14.1.3. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt: A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **7.14.1.4. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű

formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányként küldjék el a tanárúknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **7.14.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

### **7.15. IT szakorientáció tantárgy**

**36 óra**

#### **7.15.1. Témakörök**

##### **7.15.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy segítséget nyújtson a tanulóknak egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen az alapszintű szakmai kompetenciák és elméleti ismeretek önálló megszerzéséhez. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez. Az ott végzett önálló ismeretszerzéshez ad a tanár ebben a témakörben iránymutatást és mentori segítséget.

A tanulók először kiválasztanak egyet a középfokú szakképzésben megszerezhető hat szakképesítés közül. A választást az előző témakörben kapott információkra és saját érdeklődési körök alapozza meg. A cél nem az, hogy a tanulók a maguk által kijelölt területre, mint végleges választásra tekintsenek. Sokkal inkább azt kell elérni, hogy a tanulók érezzék, hogy tudatosan és önállóan dönthetnek, az adott területet kockázat nélkül feltérképezhetik, a választott szakmai vonalon kipróbálhatják magukat. A témakör és a hozzá kapcsolódó gyakorlati témakör elvégzésének lehet az is az eredménye, hogy a tanuló arra a tapasztalatra jut, hogy számára nem ideális az a terület. Szerencsésebb esetben a tanulmányok megerősítik a döntést, és az önálló ismeretszerzés keretében olyan alapismeretekre és készségekre tesz szert, ami megalapozza szakképzési évfolyamon történő továbbtanulását.

A választást követően a gyakorlaton megkezdődik az önálló ismeretszerzés, aminek az összegzését és tapasztalatait az elméleti órán végzi el a tanuló és a tanár közösen. A tanár a klasszikus pedagógusi szerep helyett mentorként segíti és irányítja minden egyes tanuló munkáját.

#### **7.15.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

### **7.16. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**36 óra**

#### **7.16.1. Témakörök**

##### **7.16.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen mentori segítséggel, de alapvetően önálló dolgozva szerezzenek alapszintű szakmai kompetenciákat és

gyakorlati ismereteket. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez.

**7.16.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

## 11. évfolyam

<b>7.17. Hálózatok I. tantárgy</b>	<b>36 óra</b>
<b>7.17.1. Témakörök</b>	
<b>7.17.1.1. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv4 címzési struktúra</li> <li>IPv4 alhálózati maszk</li> <li>IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz</li> <li>IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok</li> <li>IPv6 címzés</li> <li>IPv6 címek típusai</li> <li>Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata</li> <li>IPv4 hálózat alhálózatokra bontása</li> <li>Változó méretű alhálózatok</li> <li>Strukturált címzési tervezés</li> <li>Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban</li> <li>Kapcsolatok ellenőrzése</li> </ul>	
<b>7.17.1.2. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Egyenrangú hálózatok</li> <li>Kliens szerver szolgáltatások</li> <li>Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása</li> <li>Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll</li> <li>Biztonsági mentés jelentősége</li> <li>Tűzfalak szerepe egy hálózatban</li> <li>Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése</li> </ul>	
<b>7.17.1.3. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok</b>	<b>8 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata</li> <li>Ütközési- és szórási tartományok</li> <li>Kapcsoló rendszerindítási folyamata</li> <li>Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása</li> <li>Kapcsoló biztonságos távoli elérése</li> <li>Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása</li> <li>VLAN-ok feladata, szerepe</li> <li>VLAN-ok megvalósítása</li> <li>VLAN trónkok jelentősége</li> <li>VLAN hibakeresés</li> <li>VLAN biztonság és tervezés</li> </ul>	
<b>7.17.1.4. Forgalomirányítási ismeretek</b>	<b>10 óra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések</li> <li>Az útvonalak meghatározásának menete</li> <li>IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése</li> </ul>	

Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása

### **7.17.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

## **7.18. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **7.18.1. Témakörök**

#### **7.18.1.1. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
IPv4 egyedi, szórássos és csoportcímzés vizsgálata  
IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
EUI-64 módszer használata  
Dinamikus és statikus link-local címek  
IP konfiguráció ellenőrzése  
Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
Alhálózatok használata, konfigurálás  
Alhálózatok kialakítása  
Alhálózat kalkulátor használata  
Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **7.18.1.2. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
DNS kérés megfigyelése  
FTP parancssori és böngészőben történő használata  
Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
Biztonsági fenyegetések azonosítása  
Támadás típusok felismerése  
Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
Naplózás  
Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
SSH engedélyezése és konfigurálása  
Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása

Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

**7.18.1.3. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórási tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfényeinek értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

**7.18.1.4. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**21 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás

**7.18.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát

és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

## 7.19. Programozás tantárgy

36 óra

### 7.19.1. Témakörök

#### 7.19.1.1. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 7.19.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés



- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### **7.19.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## **7.20. Programozás gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **7.20.1. Témakörök**

#### **7.20.1.1. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **7.20.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második

részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### **7.20.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## **7.21. Linux alapok tantárgy**

**36 óra**

### **7.21.1. Témakörök**

#### **7.21.1.1. Bevezetés a Linuxba**

**4 óra**

A témakör célja a nyílt forráskód fogalmának bevezetése, a Linux bemutatása, valamint néhány kapcsolódó alapfogalom áttekintése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Nyílt forráskód fogalma, nyílt forráskódú licencek.
- Nyílt forráskódú üzleti modell.
- Linux története.
- Linux hardverek sokszínűségének.
- Kernel fogalma és a verziók számozása.
- Linux disztribúciók.
- Grafikus és parancssori felület.
- Ablakkezelők és komplett grafikus környezetek.
- Shell fogalma, népszerűbb Linux shell-ek.

#### **7.21.1.2. Linux parancssor használata**

**4 óra**

A témakör célja a Linux parancssori használatának bemutatása, valamint a parancssor használatakor rendelkezésre álló súgó lehetőségek ismertetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- GUI és CLI összehasonlítása.
- Virtuális terminálok és használatuk.
- Linux utasítások általános szintaxisa.
- Parancselőzmények használata.
- Segítség a parancssor használatához (man és info parancsok, --help opció, stb.).
- Alias nevek.
- Környezeti változók fogalma, a PATH változó.
- Helyettesítő karakterek és használatuk.

#### **7.21.1.3. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés**

**4 óra**

A témakör célja a Linux fájl- és könyvtárkezelésének, valamint a fájlok és mappák tömörített archívba való elhelyezésének bemutatása. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Linux könyvtárszerkezete.
- Abszolút és relatív útvonal hivatkozások.
- Fájl- és könyvtárkezelési utasítások.

- Szimbolikus és hard linkek. A két link típus összehasonlítása.
- Fájlrendszerek csatolása.
- Archiválás és tömörítés.

#### 7.21.1.4. Bevezetés a héjprogramozásba

8 óra

A témakör célja az I/O átirányítás és az utasításláncolás bemutatása, a shell programozás alapjainak létetele, a tanulók shell programozásba való bevezetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- STDIN, STDOUT és STDERR.
- I/O átirányítás.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Fájlok keresése, fájl tartalom szűrése, rendezése.
- Shell szkriptek.
- Szkriptek paraméterezése.
- Változók, vezérlőszerkezetek használata.

#### 7.21.1.5. Felhasználói fiókok kezelése

8 óra

A témakör célja a tanulók bevezetése a csoportok és felhasználói fiókok kezelésébe. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Felhasználói fiókok típusai.
- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások.
- Az */etc/passwd* és */etc/shadow* fájlok.
- Felhasználói fiók létrehozásának alapbeállításai, az */etc/default/useradd* fájl.
- Felhasználói jelszó beállítása.
- Felhasználói csoportok, az */etc/group* fájl.
- Csoportok és felhasználók létrehozása, törlése, módosítása.
- A UID és GID azonosítók. A *getent* utasítás.
- Felhasználó csoporttagságának a meghatározása.
- Felhasználók csoporthoz rendelése.

#### 7.21.1.6. Jogosultságok beállítása

8 óra

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a Linux fájlok és könyvtárak

Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok tulajdonosa és csoportja.
- Fájlok tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájljogosultságok. A SETUID, SETGID és Sticky bitek.
- Újonnan létrehozott fájlok alapértelmezett fájl módja.
- Fájlok és könyvtárak jogosultságainak megváltoztatása: *chmod* utasítás.

#### 7.21.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok tantárgyból:

Ismerje a nyílt forráskódú üzleti modellt, a Kernel, Shell fogalmát, a GUI és a CLI közti különbséget, a Linux utasítások általános szintaxisát, a Linux könyvtárszerkezetét, a Shell programozás alapjait. Tudjon csoportokat és felhasználói fiókokat, jogosultságokat kezelni.

**7.22. Linux alapok gyakorlat tantárgy****72 óra****7.22.1. Témakörök****7.22.1.1. Linux parancssor használata****6 óra**

A témakör célja a gyakorlati parancssor használat készségszintű elsajátíttatása. A tanulók legyenek képesek Linux parancsokat használni, az egyes utasítások szintaktikáját, a paraméterek használatát önállóan kideríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Virtuális terminálok használata.
- Linux parancssor megismerése néhány utasításon keresztül (pl. *whoami*, *uname*, *pwd*).
- Parancselőzmények használata.
- Környezeti változók, \$PATH kiírása képernyőre. A *echo* és *which* utasítások.
- Helyettesítő karakterek használata.
- Alias nevek megadása.
- Manuálok használata. A *whatis* utasítás.
- Az *info* oldalak használata.
- Utasítások *--help* opciója.
- Fájlok keresése, a *locate* utasítás.

**7.22.1.2. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Navigáció a könyvtárszintek között, a *cd* és *pwd* parancsok.
- Könyvtártartalom kilistázása.
- Fájlok megtekintése, a *cat*, *more* és *less* utasítások használata.
- Fájlok és könyvtárak másolása, áthelyezése és átnevezése.
- Fájlok és könyvtárak létrehozása és törlése.
- Fájlok véletlen felülírásának megakadályozása.
- Szimbolikus és hard linkek létrehozása.
- Fájlrendszerek csatolása: a *mount* utasítás.
- Archív és tömörített állományok létrehozása, kicsomagolása: *tar*, *gzip*, és *zip/unzip* utasítások használata.

**7.22.1.3. Bevezetés a héjprogramozásba****14 óra**

A témakör célja a tanulók héjprogramozásba való bevezetése. Nem cél, hogy a tanulók képesek legyenek egy összetett szkript megírására, de ismerjék a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. A témakör feldolgozása során ismerjenek meg legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- I/O átirányítás.
- Fájlok és fájl tartalmak keresése.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Szöveges fájlok létrehozása, szerkesztése.
- Egyszerű shell szkriptek létrehozása, paraméter átadás.
- Vezérlőszerkezetek használata szkriptekben.

**7.22.1.4. Hálózati beállítások ellenőrzése, konfigurációja****6 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Hálózati beállítások ellenőrzése, az *ifconfig* utasítás.
- Irányítási információk megjelenítése, a *route* utasítás.
- Az */etc/hosts* fájl vizsgálata.
- A *localhost* és egyéb hosztok elérhetőségének vizsgálata *ping* utasítással.
- Névszerver ellenőrzése, az */etc/resolv.conf* fájl vizsgálata.
- A *netstat* program használata.
- Hálózati interfész konfigurációja, alapértelmezett átjáró beállítása.
- Az *ssh* utasítás.

**7.22.1.5. Csomag- és processzkezelés****8 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudják továbbá megnézni a futó processzeket, azok futását szükség esetén megszakítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Csomagkezelés, csomagtípusok.
- Debian csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- RPM csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- Processz hierarchia, a *ps* utasítás.
- Folyamatok listázása: *ps* és *top* utasítások használata.
- Futó processz megszakítása.
- Napló fájlok vizsgálata.

**7.22.1.6. Felhasználói fiókok kezelése****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek parancssori eszközökkel csoportokat és felhasználókat létrehozni, törölni, módosítani, az egyes felhasználókat csoportokhoz hozzárendelni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások használata.
- A *who* és *w* utasítások.
- Csoportok létrehozása, törlése, módosítása: *groupadd*, *groupdel*, *groupmod* utasítások.
- Az */etc/group* fájl vizsgálata.
- Felhasználói fiókok létrehozása, törlése, módosítása: *useradd*, *userdel* és *usermod* utasítások.
- Felhasználói fiókok csoporthoz rendelése.

**7.22.1.7. Jogosultságok beállítása****14 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek fájloknak és könyvtáraknak a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudják az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának és csoportjának meghatározása.
- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájl és könyvtárak jogosultságai, azok beállítása: a *chmod* utasítás.

**7.22.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok gyakorlat tantárgyból:**

Tudja a Linux parancssort készségszinten használni. Ismerje az egyes utasítások szintaktikáját. Legyen képes önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Ismerje a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. Ismerjen legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Legyen képes a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására, a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudja a futó processzek futását szükség esetén megszakítani. Legyen képes fájloknak és könyvtáraknak, a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudja az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani.

**7.23. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra****7.23.1. Témakörök****7.23.1.1. Programozási típusfeladatok 20 óra**

meglévő osztályok használata  
objektum létrehozása osztályok példányosításával  
kivételkezelés

**7.23.1.2. Számítógépes grafika, képszerkesztés 22 óra**

Grafikai alapismeretek, színek, színrendszerek, színmélység, színpaletta. Vektorgrafika: vektorgrafikus eszközök, tulajdonságaik, importálás, exportálás, képtípusok, rétegek, műveletek rétegekkel, kijelölések, kijelölések eszközei, maszkok, rétegmaszkok, fedések, átlátszóság, retusálás, élesítés, kompozíció.

**7.23.1.3. Számítógépes animáció-szerkesztés 30 óra**

Animáció elemei, tervezés, rajzeszközök, frame, layer,rétegek szerepe, használata, alakváltoztatás, mozgatás, időzítés, sebesség, felbontás, formátumok, importálás, exportálás, maszkolás, szimbólumok, összetett animációk, interaktivitás, gombok, hangok.

**7.23.2. A továbbhaladás feltételei Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségszintű megoldására.

## 12. évfolyam

### 7.24. Hálózatok I. tantárgy 31 óra

#### 7.24.1. Témakörök

##### 7.24.1.1. Forgalomirányítási ismeretek 13 óra

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolat feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv6)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
Forgalomirányítási hibaelhárítás

##### 7.24.1.2. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés 10 óra

A hozzáférési lista (ACL) célja  
Az ACL működése  
Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
ACL-ek tervezése, létrehozása  
ACL-ek konfigurálása  
IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

##### 7.24.1.3. IP szolgáltatások 8 óra

DHCP v4 működése  
DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
DHCPv4 hibaelhárítás  
DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
DHCPv6 hibaelhárítás  
IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
NAT hibaelhárítás

**7.24.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**7.25. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy****62 óra****7.25.1. Témakörök****7.25.1.1. Statikus és dinamikus forgalomirányítás****30 óra**

RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomagtypusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

**7.25.1.2. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés****16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása  
 ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**7.25.1.3. IP szolgáltatások a gyakorlatban****16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás



**7.25.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje OSPF csomag típusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

**7.26. Programozás tantárgy****31 óra****7.26.1. Témakörök****7.26.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése****16 óra**

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálni. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

**7.26.1.2. Összefoglaló projektfeladat****15 óra**

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek

- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

### **7.26.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **7.27. Programozás gyakorlat tantárgy**

**62 óra**

### **7.27.1. Témakörök**

#### **7.27.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **7.27.1.2. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon

- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

### **7.27.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **7.28. Irodai szoftverek tantárgy**

**31 óra**

### **7.28.1. Témakörök**

#### **7.28.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**13 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum formátumok;

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- keresési lehetőségek egy dokumentumon belül szöveg vagy formátum megadásával;
- dokumentumok különböző nézetei;
- hivatkozások, könyvjelzők.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások, szakaszok, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- sablonok, stílusok, stíluskészletek;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők lehetőségei;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok, automatikus javítás;
- jelszóvédelem lehetőségei, alkalmazási területei.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék, számozások.

Objektumok a szöveges dokumentumban:

- képek, ábrák, alakzatok;
- diagramok, szervezeti diagramok;
- képletszerkesztő;
- táblázatok haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek.

Makrók:

- makróörögztítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**7.28.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek****15 óra**

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- munkafüzet natív formátumai;
- importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások lehetőségei;
- adatérvényesítési szabályok helye, szerepe, létrehozásának lehetőségei;
- sablonok, stíluskészletek;
- egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak használati lehetőségei, egyéni mezők használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének lehetőségei, alkalmazási területei.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalagra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek létrehozási lehetőségei;
- függvények, egymásba ágyazott függvények kezelése, szabályai.

Szűrés, rendezés:

- irányított szűrések készítésének lehetőségei, szabályai;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítási lehetőségei.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok;
- diagramstílusok;
- diagramok tulajdonságai;
- sor- és oszlopadatok alkalmazása.

Makrók használata:

- makrórögzítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**7.28.1.3. Irodai szoftverek integrált használata****3 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használati lehetőségeinek bemutatására szolgál. Példákat kell adni a szöveges dokumentumba ágyazott, csatolt táblázatok és diagramok használatára. Ki kell

emelni a csatolás és a beágyazás előnyeit valamint hátrányait, hogy a diákok az adott probléma megoldásához legcélszerűbb megoldást tudják választani.

### **7.28.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## **7.29. Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

### **7.29.1. Témakörök**

#### **7.29.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**31 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program lehetőségeinek és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum létrehozása, natív és PDF formátumok kezelésének lehetőségei;
- a szövegszerkesztő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- dokumentum egy részletének megkeresése, cserélése a tartalmazott szöveg vagy formátumbeállításai segítségével;
- dokumentum nézetek célszerű használata;
- hivatkozások, könyvjelzők létrehozása, alkalmazása.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása, szakaszok kezelése, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- stílusok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők alkalmazása;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok beillesztése, automatikus javítás alkalmazása, beállításainak módosítása;
- jelszóvédelem alkalmazása.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek kezelése;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék készítése, számozások kezelése.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;
- diagramok, szervezeti diagramok beszúrása, formázása;
- képletszerkesztő használata;

- táblázatok beszúrása, haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek alkalmazása.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. többoldalas-, füzetnyomtatás).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### 7.29.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek

38 óra

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- táblázat, munkafüzet, munkalap létrehozása, natív formátumok kezelésének lehetőségei, importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;
- a táblázatkezelő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők létrehozása, alkalmazása.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások létrehozása;
- adatérvényesítési szabályok létrehozása, kezelése;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- egyéni értékformátumok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak beállítása, egyéni mezők felvétele, használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének beállítása, alkalmazása.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalagra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek használata;
- függvények, egymásba ágyazott függvények célszerű alkalmazása.

Szűrés, rendezés:

- autoszűrők alkalmazása;
- irányított szűrések;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítása.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok létrehozása, formázása;
- váltás diagramstílusok között;
- diagramok tulajdonságainak módosítása, diagram elhelyezése;
- váltás sor- és oszlopadatok között.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. nyomtatási terület, cellarácsokkal, ismétlődő sorok/oszlopok, sor-, oszlopazonosítók).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### **7.29.1.3. Irodai szoftverek integrált használata**

**24 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használatának begyakoroltására szolgál. A rendelkezésre álló időkeretben projektfeladatok segítségével kell szöveges dokumentumokban alkalmazott beágyazott, illetve csatolt táblázatok, diagramok használatát gyakoroltatni. A projektfeladat minden esetben nagy méretű, fejezetekre bontott, táblázatokat és diagramokat tartalmazó dokumentum elkészítése legyen, ahol a szövegszerkesztésben és a táblázatkezelésben megtanult haladó ismeretekből a lehető legtöbb elemet használni kell.

### **7.29.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## **7.30. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**62 óra**

### **7.30.1. Témakörök**

#### **7.30.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**20 óra**

adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv segítségével

#### **7.30.1.2. Animáció készítés, programozás**

**20 óra**

Script nyelvek, scriptek és animációk kapcsolata, mozi klip, gombok és kódok, grafikus objektumok és eseményeik, jelszavak, moziklipek mozgatása, dinamikus mozgatás.

#### **7.30.1.3. Vizuális, eseményvezérelt programozás**

**22 óra**

Grafikus felhasználói felület részei, eszközei. Grafikus objektumok állapotai, eseményei, metódusai. Input és output lehetőségek a grafikus felületen. Ablakkezelés, többablakos feladatmegoldások. Lokális és globális változók. Saját objektumok.

### **7.30.2. Továbbhaladás feltétele Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségi szintű megoldására.

## 5/13. évfolyam

### 7.31. Foglalkoztatás II. tantárgy

**15 óra**

#### 7.31.1. Témakörök

##### 7.31.1.1. Munkajogi alapismeretek

**4 óra**

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszünése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 7.31.1.2. Munkaviszony létesítése

**4 óra**

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 7.31.1.3. Álláskeresés

**4 óra**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.



#### 7.31.1.4. Munkanélküliség

3 óra

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

#### 7.31.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

### 7.32. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra

#### 7.32.1. Témakörök

##### 7.32.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1

8 óra

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjúban elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

##### 7.32.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2

8 óra

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát

eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### **7.32.1.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezései keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezései) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### **7.32.1.4. Munkavállalói szókincs**

**22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén

alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **7.32.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

## **7.33. Elektronika tantárgy**

**93 óra**

### **7.33.1. Témakörök**

#### **7.33.1.1. Villamos alapfogalmak**

**4 óra**

A feszültség, az áram, a töltés, az ellenállás és a vezetőképesség fogalma, jellemzői, mértékegységei,

Az áram és a töltés közötti összefüggés

A fizikai és geometriai paraméterek alapján az ellenállás kiszámítására vonatkozó összefüggés

Az ellenállások hőfoktényezője, a negatív és a pozitív hőfokfüggése

Az ellenállások fajtáit és katalógusadatai

Az ellenállások szabványos jelölésmódjai

#### **7.33.1.2. Egyenáramú hálózatok alaptörvényei**

**9 óra**

Egyszerű áramkör felépítése

Ohm törvény

Passzív villamos hálózatok

Aktív villamos hálózatok

Összetett hálózatok számítási módszerei

Mérések az áramkörben

Mérőműszerek méréshatárának kibővítése

#### **7.33.1.3. A villamos és a mágneses tér alapfogalmai**

**8 óra**

Nyugvó villamos tér tulajdonságai

Villamos tér jelenségei

Kapacitás

Kondenzátor

Mágneses tér létrehozása

Mágneses teret jellemző mennyiségek

Anyagok viselkedése mágneses térben

Erőhatás mágneses térben

Elektromágneses indukció

#### **7.33.1.4. Szinuszos mennyiségek, váltakozó áramú áramkörök**

**12 óra**

Szinuszos váltakozó feszültség előállítása

Váltakozó mennyiségek ábrázolása és jellemzői

Impedancia fogalma és jellemzése

Villamos hálózatok törvényeinek alkalmazási módjai

Áramköri elemek változó körben  
 Változó áramú teljesítmény  
 Összetett változó áramú körök

**7.33.1.5. Kétpólusok - négy-pólusok**

**9 óra**

Az aktív, a passzív, a lineáris és a nemlineáris kétpólusok fogalma  
 A passzív kétpólusok jellemzői (impedancia, admittancia, fázisszög, helyettesítő kép).  
 Az aktív kétpólusok helyettesítésének lehetősége Norton, ill. Thevenin helyettesítő képpel  
 Az aktív, a passzív, a lineáris, a nemlineáris, a szimmetrikus és a földszimmetrikus négy-pólusok fogalma  
 A passzív négy-pólusok jellemzői, paraméteres egyenleteik  
 A passzív négy-pólus csillapítása és a kiszámolása

**7.33.1.6. Félvezető áramköri elemek**

**9 óra**

A félvezetők fizika alapjai  
 A félvezető dióda felépítése és működését.  
 A félvezető dióda jellemzői  
 A félvezető dióda karakterisztikája és jelképe  
 A félvezetők hőfokfüggése  
 A félvezető dióda működése egyenirányító kapcsolásokban (egyutas és kétutas egyenirányítás)  
 A Speciális diódák (pl. Zener, varicap, LED, stb)  
 Felépítése, jellemzői és gyakorlati alkalmazási lehetőségei  
 A bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, feszültség-, áramviszonyai a tranzisztorhatás  
 A jelleggörbék, a paraméterek, és a helyettesítő képek közötti kapcsolatrendszer  
 A bipoláris tranzisztor műszaki katalógusadatait és határértékei  
 Az unipoláris tranzisztorok felépítése, működése, feszültség- és áramviszonyai  
 Az unipoláris tranzisztorok jellemzői és alapkapcsolásai  
 Az egyéb félvezetők gyakorlati alkalmazásai

**7.33.1.7. Alapáramkörök**

**9 óra**

Erősítők alapfogalmai, erősítőjellelmezők.  
 Többfokozatú (csatolt) erősítők jellemzői  
 Visszacsatolások, visszacsatolt erősítők

**7.33.1.8. Műveleti erősítők**

**9 óra**

Műveleti erősítő felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.  
 Műveleti erősítővel felépített áramkörök, alkalmazásuk (pl. műveletvégző áramkörök, oszcillátorok).

**7.33.1.9. Impulzustechnika**

**12 óra**

Az impulzusok jellemzői  
 Impulzusformáló áramkörök  
 Differenciáló - Integráló négy-pólus  
 Diódás vágóáramkörök  
 Impulzuselőállító áramkörök (billenőkapcsolások)  
 Bistabilbillenőkapcsolás  
 Monostabilbillenőfokozat (monostabil multivibrátor)

Astabilbillenőfokozat (astabil multivibrátor)  
Schmitt-trigger  
Billenőkörök integrált áramkörökkel  
Speciális integrált áramkörös billenőkörök

### **7.33.1.10. Logikai áramkörcsaládok**

**12 óra**

A bipoláris tranzisztor kapcsolóüzeme.

A MOS tranzisztor kapcsolóüzeme.

Logikai áramkörök általános jellemzői: Statikus és dinamikus jellemzők, be- és kimeneti jellemzők, transzfer-jellemzők, sebességjellemzők és teljesítményjellemzők.

Digitális rendszerek zaj- és zavarproblémái.

Fontosabb logikai áramkörcsaládok alapáramkörei: inverterek, alapkapuk, interfész áramkörök

### **7.33.2. Továbbhaladás feltétele Elektronika tantárgyból:**

Ismerje a feszültség, az áram, a töltés, az ellenállás és a vezetőképesség fogalmát, jellemzőit, mértékegységeit, az egyszerű áramkör felépítését, Ohm törvényét, kapacitás, kondenzátor, mágneses tér létrehozását, villamos hálózatok törvényeinek alkalmazási módjait, az aktív, a passzív, a lineáris és a nemlineáris kétpólusok fogalmát, félvezetők gyakorlati alkalmazásait, az impulzusok jellemzőit, impulzusformáló áramköröket, a digitális rendszerek zaj- és zavarproblémáit.

## **7.34. Elektronika gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

### **7.34.1. Témakörök**

#### **7.34.1.1. Áramkörök szerelési technológiái**

**12 óra**

Az elektromos berendezésekben alkalmazott kötések

Forrasztás: anyagai, eszközei, módszerei

Nyomtatott áramköri lemezek fajtái, anyagai.

NYÁK tervezési követelmények.

Számítógépes NYÁK tervezés alapjai.

Gyártási eljárások megismerése. (hagyományos, felületszerelt)

Szeretlen NYÁK ellenőrzése, szerelt NYÁK.

#### **7.34.1.2. Elektronikai áramkörök építése**

**16 óra**

Egyszer váltakozóáramú áramkörök építése

Szűrők, gyakoribb négy-pólusok építése, vizsgálata

NYÁK lemezek szerelése

Egyenirányítók és tápegységek építése, vizsgálata

Integrált stabilizátor áramkör építése, mérése

Műveleti erősítő alkalmazása, munkapont beállítása

Negatív visszacsatolás megvalósítása, erősítés beállítása

DC-AC erősítők, aktív szűrők

#### **7.34.1.3. Digitális elektronikai áramkörök építése**

**16 óra**

Digitális áramkörök szerelésteknológiájának megismerése

– Összetett digitális áramkörök építése

– Hibakeresés és javítás digitális áramkörökben

**7.34.1.4. Elektronikus berendezés mechanikai kialakítása 16 óra**

Egy kiadott projekt feladat-kapcsán:  
 Nyomtatott áramkörök megmunkálása, gyártása illesztése, rögzítése  
 Nyomtatott áramkörök maratása  
 Forrasztandó felületek előkészítése  
 Alkalmazott eszközök anyagok, előkészítése  
 Kivezetések előkészítése szerelési magasság, olvashatóság,  
 Szerelési sorrend alkatrész beültetése  
 Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések elkészítése

**7.34.1.5. Részegységek villamos élesztése 21 óra**

Tápellátás vizsgálata  
 Az áramkörök statikus és dinamikus viselkedésének vizsgálata  
 Tápegység, hangfrekvenciás generátor, vagy impulzus generátor, oszcilloszkóp felhasználásával az adott egység műszaki paramétereinek vizsgálata  
 A műszer és eszköz kiválasztás fontosabb szempontjainak alkalmazása egy adott egység élesztéséhez szükséges mérési feladat elvégzéséhez

**7.34.1.6. Elektronikus készülék készre szerelése, végbemérése 12 óra**

Egy projektfeladat üzembe helyezése  
 Az elkészült áramkörök részegységenkénti ellenőrzése, dokumentálása.  
 Az áramkörök beüzemelése, beállítása behangolása és a szükséges mérések elvégzése.  
 A kapcsolási rajz segítségével az esetleges hiba behatárolása, a szükséges javítás elvégzése.  
 Az áramköri és technológiai dokumentációk végleges tartalmának és formájának kialakítása

**7.34.2. Továbbhaladás feltétele Elektronika gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az elektromos berendezésekben alkalmazott kötések, forrasztás anyagait, eszközeit, módszereit, nyomtatott áramköri lemezek fajtáit, anyagait, NYÁK tervezési követelményeket, számítógépes NYÁK tervezés alapjait, egyenirányítók és tápegységek építését, vizsgálatát, integrált stabilizátor áramkör építését, mérését, nyomtatott áramkörök megmunkálását, gyártását illesztését, rögzítését, az áramkörök beüzemelését, beállítását behangolását és a szükséges mérések elvégzését.

**7.35. Digitális technika tantárgy 93 óra**

**7.35.1. Témakörök**

**7.35.1.1. A digitális technika alapjai 12 óra**

Analóg és digitális mennyiségek tulajdonságai  
 Az információ kódolása  
 A digitális adatok ellenőrzése és javítása  
 Hibaellenőrző és hibajavító kódok

**7.35.1.2. Logikai algebra 12 óra**

Logikai algebra alapfogalmai  
 Logikai függvények

A logikai algebra szabályai és alkalmazásuk A logikai függvények szabályos alakjai Logikai függvények egyszerűsítése	
<b>7.35.1.3. Logikai hálózatok alapelemei</b>	<b>12 óra</b>
Alapvető logikai kapuk tulajdonságai	
<b>7.35.1.4. Kombinációs hálózatok</b>	<b>12 óra</b>
Kombinációs logikai hálózatok Funkcionálisan teljes rendszerek Két- és többszintű hálózatok Kombinációs hálózatok megvalósítására	
<b>7.35.1.5. Sorrendi hálózatok</b>	<b>12 óra</b>
Szekvenciális hálózatok Tároló áramkörök Szekvenciális hálózatok megvalósítása PLA áramkörök Szinkron hálózatok vizsgálata Aszinkron hálózatok vizsgálata Szinkron és aszinkron hálózatok fogalma Szinkron hálózatok analízise Szinkron hálózatok tervezése PLS áramkörök	
<b>7.35.1.6. Funkcionális áramkörök</b>	<b>12 óra</b>
Digitális jelek szétválasztása és egyesítése (multiplexer, demultiplexer) Regiszterek Számláló áramkörök Aritmetikai áramkörök Integrált áramkörös megvalósítások	
<b>7.35.1.7. A mikroprocesszor és rendszere</b>	<b>12 óra</b>
A számítógépek utasításainak szerkezete <ul style="list-style-type: none"> <li>– A számítógépek belső egységei</li> <li>– A működéshez szükséges információk</li> <li>– Címzési módok</li> <li>– Címszámítás</li> </ul> Huzalozott és sínes számítógép modell <ul style="list-style-type: none"> <li>– A sín fogalma</li> <li>– Utasítás végrehajtás huzalozott struktúrán</li> <li>– Utasítás végrehajtás sínes struktúrán</li> <li>– Címzési módok szerinti működés</li> <li>– A vezérlés megvalósítása                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mikroprogramozott vezérlő</li> <li>○ Fázisregiszteres vezérlő</li> </ul> </li> </ul> Az aritmetikai logikai egység	

- Fixpontos aritmetika
- Lebegőpontos számábrázolás
- Lebegőpontos aritmetika

#### Memóriák

- A memóriák csoportosítása
- A cellák szervezése, cellaáramkörök
- Memóriaelemek rendszertechnikai felépítése
- A sebességnövelés módszerei
- Memóriaszervezés

#### **7.35.1.8. Megszakítási rendszer és periféria kezelés**

**9 óra**

A megszakítás jelzése, fogadása

Az IT elfogadás folyamata

A periféria kezelés elvei

#### **7.35.2. Továbbhaladás feltétele Digitális technika tantárgyból:**

Ismerje a digitális technika, a logikai algebra alapjait, a logikai hálózatok alapelemeit, a funkcionális áramkörök felépítését, a mikroprocesszor felépítését, a megszakítás rendszert.

#### **7.36. Műszaki dokumentációs gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

##### **7.36.1. Témakörök**

##### **7.36.1.1. Műszaki rajz alapfogalmai**

**9 óra**

Vonalak és méretarányok.

Szabványbetűk és számok.

A sík- és térmértan fogalmai.

Rajzeszközök és használatuk.

Vetületi, axonometrikus ábrázolás fogalma.

Rajzjelek, szimbólumok, rajzolás, rajzkészítés.

Tömbvázlat funkciója, alkalmazása.

##### **7.36.1.2. Elektronikai rajzjelek és dokumentumok**

**9 óra**

Villamos rajzok jelképei, elektronikai rajzjelek használata

A villamos rajzok fajtái

Rajzjelek

Félvezető alkatrészek rajzelemei

Szabványos rajzjelek (pl. ASA, DIN)

Kapcsolók, érintkezők, jelfogók (relék) rajzjelei

Elektronikai rajzdokumentáció értelmezése, létrehozása

Elvi rajz

Kapcsolási rajz

Huzalozási kapcsolási rajz

Nyomatott áramköri (NYÁK, fólia) rajz

Szerelési rajz



**7.36.1.3. CAD program használata a műszaki dokumentáció készítéséhez 34 óra**

A CAD fogalma, PC-s CAD programok  
 Az AutoCAD felhasználói felületének áttekintése  
 A grafikus képernyő, a képernyő részei:  
 Parancsok kiadásának lehetőségei, beállítások, testreszabás  
 A rajzolás kezdetei  
 Elemek módosításai, változtatási lehetőségek  
 Geometriai transzformációk, manipulációk  
 Méretezés  
 Metszeti ábrázolás: Modellezés, ábrázolás 3D – ben

**7.36.1.4. Áramkörtervező és szimulációs program alkalmazása 35 óra/**

Szimulációs eljárások  
 A szimuláció alkalmazásának lehetőségei  
 A szimuláció áramköri, logikai és vegyes módú szintjei  
 Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és alkalmazása  
 Egyszerű és összetett analóg és digitális áramkörök szimulációja  
 Az elvégzett szimuláció dokumentációjának elkészítése, a kapott eredmények beillesztése a műszaki dokumentációba  
 Az áramkörtervező programok felépítése, telepítése, beállításai:

- A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai, a kapcsolási rajz-szerkesztő program használata
- Alkatrészek elhelyezése, huzalozás
- Alkatrészek azonosítói, alkatrészjegyzék generálása
- Alkatrész-, kötés-, és hibalista készítése
- Kapcsolási rajz-szerkesztő és a nyomtatott áramkör tervező kapcsolata, alkalmazása
- A nyomtatott áramkör tervező (PCB) használata
- Az alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok
- Az automatikus huzalozás
- Feliratok készítése, alkatrészek szerkesztése
- Kimeneti fájlok generálása
- Nyomtatás, nyomtatási formák
- Áramkörök kapcsolási rajzának, alkatrészjegyzékének elkészítése tervező program (CAD) alkalmazásával
- Nyomtatott áramkör tervezése CAD program alkalmazásával
- Kimeneti fájlok generálása

A műszaki dokumentáció elkészítése, összeállítása

**7.36.1.5. Az elektronikai berendezések, készülékek dokumentációi 6 óra**

Elektronikai berendezések dokumentációjának értelmezése, projekt feladat dokumentációjának elkészítése:

- Tömbvázlat
- Elvi rajz
- Kapcsolási rajz
- Méretezési részletrajz
- Elvi huzalozási rajz

- Kábelezési rajz
- Általános kapcsolási vázlat
- Bekötési rajz
- Elrendezési rajz
- Szerelési rajz
- Nyomtatott áramköri rajz

**7.36.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki dokumentációs gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló ismerje meg az áramkör szimulációs és áramkör tervező programok alkalmazási lehetőségeit, a tervező és szimuláló programok, a különféle áramkör rajzoló (működést és mérést szimuláló) és NYÁK tervezőprogramok specialitásait. (Pl. TINA, EWB, EAGLE stb.) További cél, hogy a tanuló készség szinten készítsen számítógéppel készült (CAD rendszerek) dokumentációt.

**7.37. Méréstechnika gyakorlat tantárgy**

**93 óra**

**7.37.1. Témakörök**

**7.37.1.1. Méréstechnikai alapok**

**4 óra**

- Méréstechnikai alapfogalmak
- Mérési hibák
- A mérési hibák csoportosítása
- Mérőműszerek mérési hibájának számítása, megadása
- Mérési sorozatok kiértékelése
- Véletlen hibák becslésének módszerei
- Véletlen hibák halmozódása
- Zavarjelek a mérőkörben

**7.37.1.2. Egyenáramú műszerek és mérések**

**4 óra**

- Kéziműszerek használata
- Alapvető mérési módszerek
- Áram, feszültség és teljesítmény mérése egyszerű áramkörökön

**7.37.1.3. Váltakozó áramú műszerek és mérések**

**6 óra**

- Színuszos generátorok és kéziműszerek használata
- Analóg oszcilloszkóp kezelése
  - Frekvenciafüggő alapáramkörök vizsgálata méréssel
  - A számított és mért értékek összehasonlító elemzése
  - Mérési jegyzőkönyv készítése

**7.37.1.4. Analóg áramkörök mérései**

**11 óra**

- Fontosabb analóg áramkörök
- Egyenirányító áramkörök
- Szűrő áramkörök
- Félvezetők fizikai jellemzői, Félvezető dióda
- Tranzistoros alkapcsolások
- Tranzistoros alapáramkörök munkapont beállítása

Műveleti erősítők

Analog áramköri méréseknél használt műszerek (elektromechanikus műszerek, elektronikus műszerek)

**7.37.1.5. Összetett analog elektronikai áramkörök mérése** **16 óra**

Összetett analog elektronikai áramkörök mérése:

- Többfokozatú erősítők, csatolások
- Visszacsatolások
- Oszcillátorok
- Műveleti erősítő alapkötéslekötések

**7.37.1.6. Impulzustechnikai mérések** **12 óra**

Impulzusfajtái, jellemzői

Impulzusformáló áramkörök

Impulzuskeltő áramkörök

**7.37.1.7. Digitális alapáramkörök mérései** **16 óra**

Logikai szintvizsgálók használata

- Kapuáramkörök igazságtáblázatának felvétele
- Flip-flopok vezérlési táblázatának felvétele

Logikai hálózatok analízise mérésrel

- Függvényrealizálási feladatok
- Függvényrealizálás funkcionálisan teljes rendszerekkel

**7.37.1.8. Digitális funkcionális áramkörök vizsgálata** **12 óra**

Logikai analízátor kezelése

Digitális tárolós oszcilloszkópok kezelése

Szekvenciális hálózatok realizálása és analízise mérésrel

- Szinkron szekvenciális hálózatok realizálása

Multiplexerek, demultiplexerek, dekóderek vizsgálata

- Aritmetikai áramkörök vizsgálata mérésrel
- Regiszterek felhasználása
- Számlálók, frekvenciaosztók vizsgálata

Digitális áramkörök szimulációjára alkalmas program áttekintése

- Digitális alapáramkörök működésének vizsgálata szimulációval

**7.37.1.9. Nem villamos mennyiségek mérései** **12 óra**

Mérő-átalakítók vizsgálata:

Passzív mérő-átalakítók

- Ellenállásos mérő-átalakító
- Induktív mérő-átalakító
- Kapacitív mérő-átalakító

Aktív mérő-átalakítók

- Indukciós mérő-átalakító
- Termoelektromos mérő-átalakító
- Piezoelektromos mérő-átalakító
- Fotoelektromos mérő-átalakító

**7.37.2. Továbbhaladás feltétele Méréstechnika gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon mérési dokumentációt készíteni. Rendelkezzen egyszerűbb egyenáramú és váltakozó áramú mérések elvégzéséhez szükséges elméleti és gyakorlati ismeretekkel. Tudja kezelni a tápegységet, hangfrekvenciás generátorokat, oszcilloszkópokat. Ismerje a műszer és eszköz kiválasztás fontosabb szempontjait egy adott mérési feladat elvégzéséhez. Legyen képes impulzusok oszcilloszkópos vizsgálatára és impulzusok bizonyos jellemzőinek megváltoztatására. Tudjon oszcilloszkóppal időtartamot és fázisszöveget mérni. Legyen alkalmas az oszcilloszkóp kétsugaras szolgáltatásának minél szélesebb körben kihasználására. Ismerje a digitális alapáramkörök vizsgálatának szempontjait és eszközeit.

**7.38. Irányítástechnika alapjai tantárgy****93 óra****7.38.1. Témakörök****7.38.1.1. Az irányítás műveletei, alapfogalmai****7 óra**

Irányítás fogalma

Irányítási rendszer felépítése

Irányítás felosztása: vezérlés és szabályozás fogalma

**7.38.1.2. A vezérléstechnika alapfogalmai****7 óra**

A vezérlési vonal fogalma és fő egységei

- A vezérlések fajtái
- A vezérlések szerkezeti elemei

A vezérlő berendezések építőelemei, készülékei

- Példák vezérlésekre

**7.38.1.3. Számítógépes irányítástechnika****12 óra**

Számítógépes irányítási rendszer

- A számítógépes irányítási rendszer fő egységei
- Példák számítógépes irányítási rendszerre

**7.38.1.4. A szabályozástechnika alapfogalmai****12 óra**

A szabályozási kör fogalma és fő egységei

- A szabályozási kör általános felépítése
- A szabályozások csoportosítása

A szabályozási kör szervei

- Lineáris szabályozások
- Példák szabályozásokra

**7.38.1.5. Számítógépes jelfeldolgozás alapjai****12 óra**

Analóg - digitál átalakítók

Analóg jelek mintavételezése

Digitál - analóg, analóg - digitál átalakítás

Számítógéppel vezérelt mérések

Számítógéppel támogatott mérőrendszer feladatai

A PC alapú mérőrendszerek struktúrája

Mérőrendszerekben alkalmazott adattovábbítási módszerek.

PC alapú mérőrendszerekben alkalmazott szabványos kommunikációs protokollok.

Soros jelátvitel szabványos protokolljai

Párhuzamos jelátvitel szabványos protokolljai (IEEE488)

VXI ,PXI, MXI busz,busz-rendszerek

USB, FireWire, Ethernet

**7.38.1.6. Számítógépes mérőrendszerek felépítése 12 óra**

Számítógéppel vezérelt mérőrendszer általános felépítése

Többfunkciós mérésadatgyűjtő kártyák

Többfunkciós mérésadatgyűjtők analóg bementi egységeinek alkalmazása

Digital SignalProcessor (DSP).

Ethernet hálózaton keresztül vezérelhető mérőrendszerek

Számítógépes mérések vezérlőszoftverei

**7.38.2. Továbbhaladás feltétele Irányítástechnika alapjai tantárgyból:**

Ismerje az irányítás fogalmát, az irányítási rendszer felépítését, a vezérlési vonal fogalmát és fő egységeit, a számítógépes irányítási rendszert, a szabályozási kör fogalmát és fő egységeit, az analóg - digitál átalakítókat, az analóg jelek mintavételezésének módját, a digitál - analóg, analóg - digitál átalakítást, a számítógéppel vezérelt mérőrendszer általános felépítését, a többfunkciós mérésadatgyűjtő kártyákalkalmazását.

**7.39. Irányítástechnika gyakorlat tantárgy 93 óra**

**7.39.1. Témakörök**

**7.39.1.1. Ipari vezérlő rendszerek üzembe helyezése, vizsgálata 21 óra**

Szenzorok jellemzőinek vizsgálata

Az ipari irányítástechnikában leggyakrabban mért mennyiségei és szenzorainak vizsgálata

Folyamatirányító rendszerek felépítése

Számítógépes vezérlések és szabályozások rendszertechnikai vizsgálata

**7.39.1.2. Számítógépes jelfeldolgozás gyakorlata 24 óra**

AD-DA átalakítók, minőségi jellemzők vizsgálata

Kép, hang, digitalizálási eljárások gyakorlata

**7.39.1.3. Mérésadatgyűjtő rendszerek, vizsgálata 27 óra**

Számítógépes adatgyűjtő kártya programozásának megismerése

Adatgyűjtő kártya analóg kimeneteinek és bemeneteinek vizsgálata

Mérőkártya programozása

Mérőkártya működésének tesztelése

**7.39.1.4. Virtuális műszerek, szimulációs módszerek alkalmazása 21 óra**

Virtuális elektronikai laboratórium használata

Alapáramkörök vizsgálata szimulációs program segítségével

Mérési adatok gyűjtése, tárolása, feldolgozása virtuális műszerek felhasználásával

**7.39.2. Továbbhaladás feltétele Irányítástechnika gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az ipari vezérlő rendszerek üzembe helyezését, vizsgálatát, a számítógépes jelfeldolgozás gyakorlatát, a mérésadatgyűjtő rendszereket, vizsgálatát, a virtuális műszerek, szimulációs módszerek alkalmazásait.

**7.40. Adatátviteli hálózatok tantárgy 62 óra****7.40.1. Témakörök****7.40.1.1. Az adatátviteli hálózat minőségi jellemzői 14 óra**

A hálózati rendelkezésre állást befolyásoló tényezők (fizikai szintű, adatkapcsolati szintű, stb).  
Szolgáltatási minőség mérőszáma (QoE)

**7.40.1.2. Hálózat biztonsági megoldás 16 óra**

Hálózat biztonsági megoldások alkalmazási lehetőségei:  
(pl. VLAN, ACL ,DNS zóna)

**7.40.1.3. A hálózatok figyelési szempontjai 16 óra**

A hálózatfigyelési szempontok áttekintése:

- Összeköttetés figyelés módszerei
- Forgalomfigyelés alapjai
- Rendszermonitorozás alapjai

**7.40.1.4. Hálózatfelügyeleti módszerek 16 óra**

Az összeköttetések figyelésének módszerei  
Forgalom-figyelési eljárások  
A hálózati csomagforgalom vizsgálata  
Hálózatfelügyelő, Network Analyzer program használata  
Távoli felügyelet lehetőségei

**7.40.2. Továbbhaladás feltétele Adatátviteli hálózatok tantárgyból:**

Ismerje az adatátviteli hálózat minőségi jellemzőit, a hálózat biztonsági megoldásokat, a hálózatok figyelési szempontjait, a hálózatfelügyeleti módszereket.

**7.41. Adatátviteli hálózatok gyakorlat tantárgy 93 óra****7.41.1. Témakörök****7.41.1.1. Hálózatépítési gyakorlat 19 óra**

Munkahelyi környezetnek megfelelő, helyi(lokalis) hálózatépítési gyakorlat, hálózati eszközök konfigurálása, tesztelése.

**7.41.1.2. Hálózatbiztonsági megoldások gyakorlati megvalósítása 24 óra**

Hálózat biztonsági megoldások alkalmazási lehetőségei:

- Munkaállomások helyi védelme
- VLAN
- ACL

DNS zóna

**7.41.1.3. Hálózati munkaállomások távoli elérése 24 óra**

Távoli asztal szolgáltatás gyakorlati alkalmazása  
VPN szolgáltatás gyakorlati alkalmazása

**7.41.1.4. A hálózatok figyelés gyakorlata 26 óra**

Az összeköttetések figyelésének gyakorlati módszerei  
Forgalom-figyelési eljárások gyakorlati megvalósítása  
A hálózati csomagforgalom vizsgálati gyakorlat  
Hálózatfelügyelő, Network Analyzer program használata.  
Hálózatfelügyelő protokoll gyakorlati alkalmazása  
Felügyeleti információs adatbázis fogalma és alkalmazási lehetőségei  
Távoli felügyelet lehetőségei

**7.41.2. Továbbhaladás feltétele Adatátviteli hálózatok gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az adatátviteli hálózat minőségi jellemzőit, a hálózat biztonsági megoldásokat, a hálózatok figyelési szempontjait, a hálózatfelügyeleti módszereket.

**7.42. Műszaki programozás (gyakorlat) tantárgy 109 óra**

**7.42.1. Témakörök**

**7.42.1.1. Programozható logikai vezérlők 22 óra**

A programozható logikai vezérlők (PLC) felépítése, működése, feladatai  
A PLC funkcionális egységei  
A központi vezérlő egység, buszegység, hálózati tápegység modul, programtároló modul  
Bemeneti illesztő egység - analóg és digitális bemeneti modul  
Kimeneti illesztő egység analóg és digitális kimeneti modul  
Egyéb jellemző egységek: időzítő modul, számláló modul, szabályozó modul, speciális modulok.

**7.42.1.2. Egyszerű és összetett programozás elvégzése, a programok tesztelése, dokumentálása 22 óra**

Programozási szabályok  
Utasításlista  
Létradiagram  
Programozó készülékek, programozás számítógépes felületen, programozó szoftver  
PLC programok dokumentációja

**7.42.1.3. Gyakorlati feladatok PLC -s megoldásai 20 óra**

Komplex vezérlési feladat megoldása PLC-vel  
PLC kiválasztása adott technológiai folyamathoz

**7.42.1.4. Mikrovezérlők típusai, felépítése 22 óra**

Mikrovezérlők típusai, felépítése  
Analóg és digitális mennyiségek. A/D konverzió  
A/D konverterek, pontosságuk

Mintavételezés. Számrendszerek, számábrázolás, kódok, kettes komplementum  
Maszkolási eljárások és szerepük  
Számológép és multiplexerek használata a mikrovezérlőkben  
Memóriák, memória térképek, memórialapozás  
Címzési módok  
A mikrovezérlő (pl. PIC) architektúrája, perifériái  
Harvard és Neumann elv  
Utasítás végrehajtása a mikrovezérlőben

**7.42.1.5. Egyszerű és összetett programozás elvégzése, a programok tesztelése 23 óra**

Egyszerű és összetett programozás elvégzése, a programok tesztelése  
Utasítás végrehajtása a PIC-ben  
Utasítások csoportosítása, végrehajtási idejük  
Szubrutin írás, és végrehajtásának menete  
Megszakításos programozás  
A fejlesztő környezet bemutatása, program letöltése  
Ki és bemeneti perifériák beállítása, villamos paraméterek  
Konfigurációs bitek beállítása  
Órajel kiválasztása, ciklusidő számítása  
Megszakítások: kiváltó okok, alacsony és magas szintű megszakítások  
Tábla kezelés, jelentősége

**7.42.2. Továbbhaladás feltétele Műszaki programozás (gyakorlat) tantárgyból:**

Ismerje a komplex vezérelési feladatok megoldásában a PLC egyszerű és összetett programozás gyakorlatban történő alkalmazását. Mikrovezérlő áramkörök programozási feladatainak megoldását.



## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

**7.43. IT alapok tantárgy** **72 óra**

**7.43.1. Témakörök**

**7.43.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek** **2 óra**

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

**7.43.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba** **34 óra**

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.  
 Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítő-kártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltő funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

**7.43.1.3. Szoftverismeret****28 óra**

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.  
 Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

**7.43.1.4. Információtechnológia biztonság alapjai****8 óra**

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.  
 IT eszközök fizikai védelme.

**7.43.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció,

hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protokollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

**7.44. IT alapok gyakorlat tantárgy** **108 óra**

**7.44.1. Témakörök**

**7.44.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat** **4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**7.44.1.2. Számítógép összeszerelése** **48 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplappal házba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.  
 Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
 Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
 Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
 UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

**7.44.1.3. Telepítés és konfigurálás** **44 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.  
 Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használata.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.  
 Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
 Kezelőpult (MMC) használata.  
 Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
 Személyes tűzfal beállítása.  
 Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
 Lemezklónozás.  
 Virtuális gép telepítése.

#### **7.44.1.4. Megelőző karbantartás**

**12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
 Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
 Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
 Monitorok szakszerű tisztítása.  
 Festékszint ellenőrzése, toner és festékpátron cseréje.  
 Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
 Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
 Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
 Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
 Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
 Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
 Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
 Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
 Ütemezett karbantartási feladatok.  
 Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

#### **7.44.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használatára.

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

### **7.45. Hálózatok I. tantárgy**

**108 óra**

#### **7.45.1. Témakörök**

##### **7.45.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek**

**16 óra**

A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése  
 A hálózat elemei

Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek feladata  
 Hálózati operációs rendszerek elérése  
 Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja  
 Eszközök IP címzése, bevezetés  
 Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**7.45.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll**

**12 óra**

Topológiák  
 Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai  
 Kommunikációs szabályok  
 Kommunikációs protokollok  
 Szabványügyi szervezetek ismerete  
 OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 Adatbeágyazás fogalma és menete  
 Ethernet technológia működése és jellemzői  
 Ethernet keret felépítése, tulajdonságai  
 Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)  
 Vezeték nélküli átvitel típusai  
 MAC cím jelentősége, felépítése  
 ARP protokoll feladata és működése  
 Kapcsoló felépítése, feladatai, működése  
 Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**7.45.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai**

**13 óra**

IP protokoll jellemzői  
 Összeköttetés mentes csomagtovábbítás  
 Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői  
 A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamata  
 Irányító tábla felépítése  
 Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása  
 A TCP kommunikáció  
 Az UDP kommunikáció

**7.45.1.4. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok**

**10 óra**

IPv4 címzési struktúra  
 IPv4 alhálózati maszk  
 IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz  
 IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok  
 IPv6 címzés  
 IPv6 címek típusai  
 Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata  
 IPv4 hálózat alhálózatokra bontása  
 Változó méretű alhálózatok

Strukturált címzési tervezés  
Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban  
Kapcsolatok ellenőrzése

**7.45.1.5. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság**

**8 óra**

Egyenrangú hálózatok  
Kliens szerver szolgáltatások  
Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása  
Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll  
Biztonsági mentés jelentősége  
Tűzfalak szerepe egy hálózatban  
Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése

**7.45.1.6. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok**

**8 óra**

A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata  
Ütközési- és szórési tartományok  
Kapcsoló rendszerindítási folyamata  
Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása  
Kapcsoló biztonságos távoli elérése  
Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása  
VLAN-ok feladata, szerepe  
VLAN-ok megvalósítása  
VLAN trónkok jelentősége  
VLAN hibakeresés  
VLAN biztonság és tervezés

**7.45.1.7. Forgalomirányítási ismeretek**

**23 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolás feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv3)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja

Forgalomirányítási hibaelhárítás

**7.45.1.8. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**7.45.1.9. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**7.45.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**7.46. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy** **252 óra**

**7.46.1. Témakörök**

**7.46.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja** **36 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)

Terminál emulációs programok használata  
Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
Kapcsoló alapvető konfigurálása  
Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
Kapcsoló konfigurálásának mentése  
Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

**7.46.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz 26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzése  
Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
Kábelek tesztelése  
Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
Címmeghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
ARP tábla feladata és felépítése  
ARP problémák elhárítása  
Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
3. rétegbeli kapcsolás  
Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
Vezeték nélküli biztonság  
Vezeték nélküli kliens konfigurálása  
Hálózati kártya információinak megtekintése

**7.46.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Állomás csomagtovábbítási döntései  
Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése



Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Portsámok szerepének megismerése  
 TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP háromfázisú kézfogás elemzése  
 UDP szerverfolyamatok vizsgálata

#### **7.46.1.4. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
 IPv4 egyedi, szórásos és csoportcímzés vizsgálata  
 IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
 IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
 Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
 Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
 Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
 EUI-64 módszer használata  
 Dinamikus és statikus link-local címek  
 IP konfiguráció ellenőrzése  
 Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
 Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
 Alhálózatok használata, konfigurálás  
 Alhálózatok kialakítása  
 Alhálózat kalkulátor használata  
 Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **7.46.1.5. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
 Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
 DNS kérés megfigyelése  
 FTP parancssori és böngészőben történő használata  
 Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
 Biztonsági fenyegetések azonosítása  
 Támadás típusok felismerése  
 Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
 Naplózás  
 Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
 SSH engedélyezése és konfigurálása  
 Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása  
 Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

#### **7.46.1.6. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórás tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével

Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfényeinek értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

#### **7.46.1.7. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**51 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás  
 RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomagtypusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

#### **7.46.1.8. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés**

**16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése

Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
ACL-ek módosítása  
ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

#### **7.46.1.9. IP szolgáltatások a gyakorlatban**

**16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
DHCPv6 hibaelhárítás  
IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
NAT hibaelhárítás

#### **7.46.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

Ismerje OSPF csomag típusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

**7.47. Programozás tantárgy****144 óra****7.47.1. Témakörök****7.47.1.1. Bevezetés a programozásba****23 óra**

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

**7.47.1.2. Weboldalak kódolása****18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;

- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakot, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
  - a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
  - Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
  - CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.
  - CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt eleme több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

### 7.47.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai

18 óra

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

A *Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.

- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarációja és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pszeudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 7.47.1.4. JavaScript

**18 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

**7.47.1.5. Programozási típusfeladatok****11 óra**

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

**7.47.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven****25 óra**

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés
- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben

- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatok
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### 7.47.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

16 óra

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

#### 7.47.1.8. Összefoglaló projektfeladat

15 óra

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek
- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei



- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

#### **7.47.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat specifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **7.48. Programozás gyakorlat tantárgy**

**288 óra**

#### **7.48.1. Témakörök**

##### **7.48.1.1. Bevezetés a programozásba**

**46 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekttypusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

#### **7.48.1.2. Weboldalak kódolása**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása, fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)
- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, reszponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű reszponzív dizájn kialakítására is.

#### **7.48.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban

motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### **7.48.1.4. JavaScript**

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti témakörben ismertetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

#### **7.48.1.5. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **7.48.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címké, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második

részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **7.48.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **7.48.1.8. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon
- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

#### **7.48.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat specifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **7.49. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**144 óra**

### **7.49.1. Témakörök**

#### **7.49.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

#### **7.49.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédképességet fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetgetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### **7.49.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai

termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédese formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

#### **7.49.1.4. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása**

**24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhetőek el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismertetek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

#### **7.49.1.5. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail**

**12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is.

A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdekes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írnak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **7.49.1.6. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **7.49.1.7. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekt témát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással

készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kíséző email csatolmányaként küldjék el a tanáruknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **7.49.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.



## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**8. 54 344 01 – PÉNZÜGYI- SZÁMVITELI ÜGYINTÉZŐ (XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazat)****9. évfolyam**

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| • Gazdasági és jogi alapismeretek | 144 óra |
| • Ügyviteli ismeretek             | 108 óra |
| • Ügyviteli gyakorlatok           | 144 óra |

**10. évfolyam**

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| • Gazdasági és jogi alapismeretek | 108 óra |
| • Általános statisztika           | 72 óra  |
| • Statisztika gyakorlat           | 36 óra  |
| • Pénzügyi alapismeretek          | 72 óra  |
| • Pénzügy gyakorlat               | 36 óra  |
| • Számviteli alapismeretek        | 72 óra  |
| • Számvitel gyakorlat             | 36 óra  |

**11.évfolyam**

- |   |        |
|---|--------|
| • Pénzügyi alapismeretek  | 36 óra |
| • Számviteli alapismeretek  | 72 óra |
| • Támogatási alapismeretek – Választható I.                       | 72 óra |
| • Gazdálkodási statisztika – Választható I.                       | 72 óra |
| • Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I.                 | 36 óra |
| • Támogatási ügyvitel – Választható I.                            | 72 óra |
| • Érettségi felkészítő – Választható II.                          | 72 óra |
| • Gazdasági Matematika – Választható II.                          | 72 óra |
| • Szakmai idegen nyelv – Választható II.                          | 72 óra |
| • Pénzügy gyakorló óra – Választható II.                          | 36 óra |
| • Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy | 72 óra |

**12. évfolyam**

- |   |          |
|---|----------|
| • Pénzügyi alapismeretek  | 15 óra   |
| • Adózási alapismeretek   | 31 óra   |
| • Adózás gyakorlat  | 31 óra   |
| • Számvitel gyakorlat   | 31 óra   |
| • Támogatási alapismeretek – Választható I.                       | 31 óra   |
| • Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I.                 | 46 óra   |
| • Támogatási ügyvitel – Választható I.                            | 62 óra   |
| • Támogatás menedzsment – Választható I.                          | 62 óra   |
| • Érettségi felkészítő – Választható II.                          | 31 óra   |
| • Gazdasági Matematika – Választható II.                          | 62 óra   |
| • Pénzügy gyakorló óra – Választható II.                          | 46,5 óra |
| • Számvitel gyakorló óra – Választható II.                        | 62 óra   |
| • Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy | 62 óra   |

**5/13. évfolyam**

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Gazdálkodási ismeretek	77 óra
• Vállalkozásfinanszírozás	93 óra
• Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat	31 óra
• Adózás	93 óra
• Elektronikus adóbevallás gyakorlata	62 óra
• Számvitel	186 óra
• Könyvelés számítógépen gyakorlat	124 óra
• Projekt-finanszírozás	62 óra
• Projektfinanszírozás gyakorlata	62 óra
• Projektfolyamatok követése	62 óra
• Projekttervezés gyakorlata	31 óra

**1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• Gazdasági és jogi alapismeretek	252 óra
• Ügyviteli ismeretek	108 óra
• Ügyviteli gyakorlatok	144 óra
• Általános statisztika	72 óra
• Statisztika gyakorlat	36 óra
• Pénzügyi alapismeretek	144 óra
• Pénzügy gyakorlat	36 óra
• Adózási alapismeretek	72 óra
• Adózás gyakorlat	36 óra
• Számviteli alapismeretek	144 óra
• Számvitel gyakorlat	72 óra

**2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)**

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Gazdálkodási ismeretek	77 óra
• Vállalkozásfinanszírozás	93 óra
• Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat	31 óra
• Adózás	93 óra
• Elektronikus adóbevallás gyakorlata	62 óra
• Számvitel	186 óra
• Könyvelés számítógépen gyakorlat	124 óra
• Projekt-finanszírozás	62 óra
• Projektfinanszírozás gyakorlata	62 óra
• Projektfolyamatok követése	62 óra
• Projekttervezés gyakorlata	31 óra

## 9. évfolyam

<b>8.1.</b>	<b>Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgy</b>	<b>144 óra</b>
	<b>8.1.1. Témakörök</b>	
	<b>8.1.1.1. Mikrogazdasági alapok</b>	<b>12 óra</b>
	Gazdasági alapfogalmak	
	Termelési tényezők	
	Gazdasági körforgás	
	<b>8.1.1.2. A fogyasztói magatartás és a kereslet</b>	<b>24 óra</b>
	Piaci alapfogalmak, szereplők, piaci mechanizmus	
	A fogyasztói döntést befolyásoló tényezők	
	A fogyasztó döntési mechanizmusa, a racionalizálási elv érvényesülése a fogyasztói magatartásban	
	Az egyéni és a piaci kereslet	
	<b>8.1.1.3. A vállalat termelői magatartása és a kínálat</b>	<b>18 óra</b>
	A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái	
	A termelés technikai, gazdasági összefüggései	
	A termelés költségei, a költségfüggvények	
	A piac formái és a kínálat	
	A piacsabályozás	
	Gazdálkodás, gazdaságosság	
	Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma	
	A fedezeti összeg	
	A vállalkozás gazdálkodásának eredménye	
	<b>8.1.1.4. A vállalkozások alapítása, működése</b>	<b>22 óra</b>
	A vállalkozásokról általában, a mikro-, kis- és középvállalkozások jellemzője	
	Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése	
	A társas vállalkozások formái, sajátosságai	
	A társas vállalkozások alapítása, működése	
	A társas vállalkozások megszűnése	
	Csőd eljárás, felszámolási eljárás	
	Cégnyilvántartás	
	A vállalkozás szervezete	
	A vezetés fogalma, vezetési szintek	
	A vezetői tulajdonságok, vezetők feladatai	
	A vezetés és irányítás információ bázisa	
	A controlling tevékenység szerepe	
	<b>8.1.1.5. A gazdasági élet szereplői, az állam feladatai</b>	<b>24 óra</b>
	Makrogazdasági fogalmak, gazdasági folyamatok.	
	A makrogazdaság szereplői, a gazdasági szférák jellemzői	
	A makrogazdaság piacai	
	Az állam feladatai, az állam gazdasági szerepe	
	Monetáris és fiskális politika	

Az államháztartás rendszere

A központi költségvetés szerkezete, főbb bevételi forrásai és kiadásai

**8.1.1.6. A nemzetgazdaság ágazati rendszere** **28 óra**

A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere

A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)

A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk

A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménycategóriái és mérésük

A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék

A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke

A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei

**8.1.1.7. Marketing és áru-kódrendszer** **16 óra**

Marketing alapfogalmak

A marketing szerepe a vállalkozásban

Piackutatás

Marketingmix

Marketingstratégia

**8.1.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:**

Megismerkedett a mikrogazdasági alapokkal, a mikroökonómia elméleti és gyakorlati összefüggéseivel. Megismerte a vállalkozások alapítását, és működését elmélet szintjén, a vállalkozások és a nemzetgazdaság egyes területeinek főbb kapcsolatait. Betekintést nyert a marketing és a jog alapjaiba.

**8.2. Ügyviteli ismeretek tantárgy** **108 óra**

**8.2.1. Témakörök**

**8.2.1.1. Munkavédelmi alapismeretek** **4 óra**

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére  
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben

Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében

**8.2.1.2. Levelezés és iratkezelés** **58 óra**

A levél fajtái, formai ismérvei

A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai

A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.)  
 Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.)  
 A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződésminták értelmezése  
 Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok.  
 A vállalkozások, szervek, intézmények belső, levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.)  
 Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.)  
 Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.)  
 Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata  
 Az ügyiratkezelés alapfogalmai  
 Az irattározás kellékei, eszközei  
 Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.)

**8.2.1.3. Üzleti kommunikáció 36 óra**

Az emberi kommunikáció alapvető felfogásai és általános modellje  
 Magatartás és önismeret: célhierarchia, életszervezés, a céltól a tettig, az önismeret és emberismeret, az image kialakítása  
 Hatékony kommunikáció: a verbális és nem verbális kommunikációs csatorna  
 Tárgyalási, konfliktuskezelési, érvelési technikák  
 Üzleti protokoll szabályai  
 A szerződéskötés gyakorlata: szerződések készítése gyakorlati szituációk alapján  
 A témakör részletes kifejtése

**8.2.1.4. Információ-kommunikáció technológia 10 óra**

**8.2.2. Továbbhaladás feltétele Ügyviteli ismeretek tantárgyból:**

A tanuló képes hivatalos levelek (hagyományos, digitális) elkészítésére, rendszerezésére, iktatására. Elsajátította a vevőkapcsolatok nyilvántartásának szabályait. Képes szövegszerkesztővel adatbevitelre ügyiratok kezelésére, kitöltésére, irodatechnikai eszközök használatára. Megismerte a projektdokumentumok jellemzőit.

Megismerte az üzleti élet etikáját, az ügyfélkapcsolatok nyilvántartási rendszereit, és az alapvető kommunikációs szabályokat (kapcsolattartás, tárgyalás).

**8.3. Ügyviteli gyakorlatok 144 óra**

**8.3.1. Témakörök**

**8.3.1.1. Tízujjas vakírás 108 óra**

Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével  
 Szócsoportok, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással.  
 A jelek szabályai  
 A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismervelei alapján  
 A gépelt levél adott időszakban érvényes szabályai

### **8.3.1.2. Szövegformázás**

**36 óra**

A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai

Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb.

Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb.

Szimbólumok, képek beszúrása, formázása

Prezentáció és Excel grafikonkészítés

Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása

### **8.3.2. Továbbhaladás feltétele Ügyviteli gyakorlatok tantárgyból:**

Elsajátította a számítógép billentyűzetének szakszerű (tízujjas vakírás) használatát. Képes hivatalos levelek elkészítésére.

## 10. évfolyam

### 8.4. Gazdasági és jogi alapismeretek 108 óra

#### 8.4.1. Témakörök

##### 8.4.1.1. Marketing és áru-kódrendszer 28 óra

- A reklámtevékenység jogi eszközei
- Versenyszabályozás
- Fogyasztóvédelmi alapismeretek
- Piacfelügyeleti alapfogalmak
- Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései
- Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók
- Vámtarifa (Nómenklatúra) szerepe az árubesorolásban és a kereskedelemben
- Vámtarifák kialakulásának története
  - VET (brüsszeli) Nómenklatúra
  - HR Nómenklatúra
  - Kombinált Nómenklatúra
  - Közös Vámtarifa
  - TARIC
- A magyar nemzeti vámtarifa kialakulása
- Vámtarifa felépítése
- Vámtarifaszám jelentősége
- Vámtarifaszám a nemzeti jogszabályokban
- Nómenklatúra időállapota
- Áruosztályozás és áruismeret kapcsolata
- Közösségi jogalkotás szerepe az áruosztályozással kapcsolatosan
  - Európai Bizottság
  - Vámkódex Bizottság
  - Komitológiai ülések

##### 8.4.1.2. Jogi alapismeretek 25 óra

- A jog lényege, fogalma, funkciói
- A jogforrás és jogforrási hierarchiája
- A jogviszony
- A jogi norma szerkezete, megjelenése, érvényessége
- A jogalkotás. A jogrendszer felépítése, tagozódása
- A gazdaság és a jog közötti viszony, a jogrend szerepe a gazdaságban
- A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás

##### 8.4.1.3. Tulajdonjog 20 óra

- A tulajdon fogalma, tartalma, a tulajdonost megillető jogosultságok
- A birtoklás és birtokvédelem
- A használat és hasznok szedése
- A rendelkezés joga
- A tulajdonjog korlátozásai
- Eredeti és származékos tulajdonszerzés



#### 8.4.1.4. A kötelmi jog

35 óra

Szerződések fogalma, fajtái

A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés

A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése

A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése

A szerződés megerősítése, biztosítékadás (foglalók, kötbér, kezesség)

A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás

#### 8.4.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:

Megismerte a gazdasági élet különböző területeihez kapcsolódó fogalmakat és azok közötti összefüggéseket.

Megismerte a tulajdonhoz kapcsolódó meghatározásokat és a különböző szerződésfajtákat.

### 8.5. Általános statisztika

72 óra

#### 8.5.1. Témakörök

##### 8.5.1.1. A statisztika alapfogalmai

4 óra

A statisztika fogalma, ágai

A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői

A statisztikai ismérv és fajtái

A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása

Az információk forrásai, az információszerzés eszközei

A statisztikai törvény

##### 8.5.1.2. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei

26 óra

A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai

A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai

A viszonyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonyszámok jellemzői, alkalmazási területei

dinamikus viszonyszám, bázis- és láncviszonyszám, és ezek összefüggései

megoszlási, koordinációs viszonyszám és összefüggései

intenzitási viszonyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések

a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonyszám

intenzitási viszonyszám dinamikájának vizsgálata,

A középértékek fogalma, fajtái, számítása

Helyzeti középértékek: módusz és medián

Számított középértékek

a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel

számtani átlag

harmonikus átlag

négyzetes átlag

idősorok elemzése középértékekkel

kronologikus átlag

mértani átlag

a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói

**8.5.1.3. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 22 óra**

A standardizálás módszere  
 Standardizálás különbségfelbontással  
 Főátlagok eltérése  
 Részátlagok hatása  
 Összetételhatás  
 Összefüggés az eltérések között  
 Az indexek számítása a standardizálás alapján  
 Főátlag index  
 Részátlag index  
 Összetételhatás indexe  
 Összefüggések az indexek között

**8.5.1.4. Az érték-, ár- és volumenindex 16 óra**

A termelési, forgalmi érték meghatározása, nagyságára ható tényezők  
 Az értékindex számítása és értelmezése  
 Az árindex számítása és értelmezése  
 A volumenindex számítása és értelmezése  
 Összefüggés az indexek között  
 Az árbevételre ható tényezők számszerűsítése, összefüggésük

**8.5.1.5. A grafikus ábrázolás 4 óra**

Grafikus ábrázolás eszközei  
 Grafikus ábrák készítése  
 Az ábrázolás alkalmazási területei

**8.5.2. Továbbhaladás feltétele Általános statisztika tantárgyból:**

Megismerkedett az információsúrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek), a statisztikai indexekkel. Képes a statisztikai adatokat, információkat összegyűjteni, rögzíteni, válogatni, osztályozni, nyilvántartani és iktat.

**8.6. Statisztika gyakorlat 36 óra****8.6.1. Témakörök****8.6.1.1. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei 16 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a statisztikai függvények használatát a viszonyszámok és a középértékek gyakorlatában  
 Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.6.1.2. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az adott témakör gyakorlatában  
 Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.6.1.3. Az érték-, ár- és volumenindex** **8 óra**  
 Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az indexszámítás gyakorlatában  
 Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.6.1.4. Esettanulmány készítése** **4 óra**  
 Esettanulmány készítése megadott témában a tanult statisztikai módszerek alkalmazásával a számítógépes programok használatával

**8.6.2. Továbbhaladás feltétele Statisztika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló megismerte a mikro és makrogazdaság legfontosabb mutatóit. Képes a közöttük lévő összefüggések feltárására, valós következtetések és összefüggések megállapítására. A tanuló elsajátította a szövegszerkesztés, táblázat és adatbáziskezelés megfelelő használatát, és képes használni a beépített függvényeket.

**8.7. Pénzügyi alapismeretek** **72 óra**

**8.7.1. Témakörök**

**8.7.1.1. Pénzügyi szektor alapvetései** **8 óra**  
 A pénz fogalma és fajtái, a pénz funkciói  
 A pénz fogalma, funkciói (értékmérő, forgalmi eszköz, fizetési eszköz, kincsgyűjtés, felhalmozás, vagyontartás)  
 A pénz kialakulása: árupénz, pénzhelyettesítők, a mai pénz  
 Gazdaságpolitika, pénzügypolitika (fogalma, eszközei)

**8.7.1.2. Pénzügyi intézményrendszer** **18 óra**  
 A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek  
 Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)  
 Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámítolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás), hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték  
 Semleges bankműveletek  
 Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői  
 A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése  
 Jegybank és a monetáris szabályozás  
 Az MNB szervezeti felépítése  
 A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye  
 A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)  
 Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

**8.7.1.3. A pénzforgalom** **18 óra**  
 A pénzforgalom általános szabályai  
 A fizetési számlák fajtái  
 A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei  
 Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés  
 A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai

Fizetési műveletek jóváhagyása

Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)

Fizetési módok

fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján kezdeményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)

fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról

fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttalás  
készpénzfizetés

#### **8.7.1.4. A pénzügyi piac és termékei** **28 óra**

Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe

Pénzügyi piacok csoportosítása

A részpiacok jellemzői

Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe

Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)

Az értékpapírok főbb fajtái

#### **8.7.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a gazdaságpolitika és pénzügypolitika elemeit, a pénzügyi intézményrendszert és azok szolgáltatásait. Elsajátította pénzkezelés szabályait, bizonylatait és az azokhoz kapcsolódó feladatokat.

### **8.8. Pénzügy gyakorlat** **36 óra**

#### **8.8.1. Témakörök**

##### **8.8.1.1. A pénz időértéke** **8 óra**

A pénz időértékének fogalma, jelentősége

A jelen és a jövőérték számítás időtényező táblázatok alkalmazásával

A váltóval kapcsolatos műveletek

Váltókibocsátás, váltóforgatás, leszámítolás

##### **8.8.1.2. Értékpapírok értékelése** **22 óra**

A kötvény értékelése:

A klasszikus kötvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása

A kötvények hozamának számítása: névleges hozam, egyszerű hozam

A részvény értékelése:

A törzsrészvény és az elsőbbségi részvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása

A részvények várható hozamának számítása

##### **8.8.1.3. Valuta, deviza-árfolyama** **6 óra**

Valuta, deviza és -árfolyam fogalma

A valuta- és a devizaműveletekkel kapcsolatos gazdálkodási feladatok

A valuta-, devizaárfolyamokhoz kapcsolódó számítások

### **8.8.2. Továbbhaladás feltételei pénzügy gyakorlat tantárgyból:**

A pénz időértékével, értékpapírokkal és valuta deviza ügyletekkel kapcsolatos ismeretek elsajátította gyakorlati, számítási módszerekkel.

## **8.9. Számviteli alapismeretek 72 óra**

### **8.9.1. Témakörök**

#### **8.9.1.1. A számviteli törvény 10 óra**

- A számvitel feladatai, területei
- A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)
- A számviteli törvény fejezetei
- A számviteli alapelvek
- A vállalkozások számviteli politikája
- A számviteli bizonylatok
- A beszámoló szerepe, a beszámoló részei
- A beszámolók formái
- Beszámolás és könyvvezetés

#### **8.9.1.2. A vállalkozás vagyona 22 óra**

- A leltár fogalma, fajtái.
- A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái
- A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója
- Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma
- Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)

#### **8.9.1.3. A könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret 16 óra**

- A könyvviteli számlák
- Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete
- A vállalati számlarend tartalma
- A számlák nyitása
- Idősoros és számlasoros könyvelés
- Költség- és eredményszámlák
- A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer
- Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata

#### **8.9.1.4. Tárgyi eszközök elszámolása 24 óra**

- Tárgyi eszközök csoportosítása.
- Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása
- Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos)
- Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása
- Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással)
- Tárgyi eszközök üzembe helyezése
- Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása
- Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása

**8.9.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a számviteli törvényt, a vállalkozások beszámolási kötelezettségét. Megismerte és elsajátította az egyszerű gazdasági események könyvelését, bizonylatok útján is és ismeri a számlakeretet. Képes értelmezni a mérleget és az eredmény kimutatást valamint elsajátította a tárgyi eszközökkel kapcsolatos gazdasági események elkönyvelését és elszámolását

**8.10. Számvitel gyakorlat 36 óra****8.10.1. Témakörök****8.10.1.1. A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok 12 óra**

Kiadási és bevételi pénztárbizonylat

Időszaki pénztárjelentés

Készpénzfizetési számla

Szigorú számadású bizonylatok nyilvántartása

Készpénzforgalomhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatinak elkészítése (komplex feladat megoldása)

**8.10.1.2. A tárgyi eszközök nyilvántartása 12 óra**

Tárgyi eszköz egyedi nyilvántartó karton

Üzembe helyezési okmány

Selejtezési jegyzőkönyv

Amortizáció számítása

Tárgyi eszköz analitika készítése

**8.10.1.3. A vásárolt készletek bizonylatai 12 óra**

Készlet bevételezése, kivételezési bizonylat.

Készletnyilvántartó lap

Szállítólevél

Számla

Készletnyilvántartás készítése (komplex feladat megoldása)

**8.10.2. Továbbhaladás feltételei számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló az elméletben elsajátított ismereteket képes és tudja a gyakorlatban alkalmazni. Elsajátította a tárgyi eszközök és vásárolt készletek témakörében a bizonylati renddel kapcsolatos feladatokat (bizonylatok kiállítása, ellenőrzése, tárolása, továbbítása, szigorú számadás alá tartozó bizonylatokról nyilvántartás vezetése). A tanuló képes analitikus nyilvántartások vezetésére, könyvelni és kontírozni.

## 11. évfolyam

### 8.11. Pénzügyi alapismeretek 36 óra

#### 8.11.1. Témakörök

##### 8.11.1.1. A pénzügyi piac és termékei 30 óra

- Az értékpapírok főbb fajtái
- a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái
  - vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe
- a részvény fogalma, jellemzői
  - a részvények szerepe a gazdaságban
- a részvények fajtái és jellemző
- a közraktárjegy fogalma, jellemzői
- a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze
  - váltótípusok: saját és idegenváltó
  - váltóműveletek
- az állampapírok
  - az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata
  - az állampapírok fajtái és jellemzői
- a banki értékpapírok

##### 8.11.1.2. Biztosítási alapismeretek 6 óra

- Biztosítási alapfogalmak
- A biztosítás szerepe, jelentősége
- A biztosítás módszere
- Biztosítási ágazatok rendszerei
- Biztosítási szerződés és a biztosítási díj

#### 8.11.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:

Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait, az értékpapírokkal kapcsolatos elszámolásokat, nyilvántartásokat, az értékpapírok értékelési módjait. Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

### 8.12. Számviteli alapismeretek 72 óra

#### 8.12.1. Témakörök

##### 8.12.1.1. Vásárolt készletek elszámolása 12 óra

- A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik
- A vásárolt készletek bekerülési értéke
- Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása
- Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál), visszaküldés és az engedmény könyvelése
- Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján
- A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése
- Az áruk fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása

A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése

**8.12.1.2. A jövedelem elszámolás** **20 óra**

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

**8.12.1.3. A saját termelésű készletek elszámolása** **20 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)  
 A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

**8.12.1.4. Termékértékesítés elszámolása, az eredmény megállapítása** **20 óra**

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei  
 Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése  
 A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése  
 A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése  
 A saját termelésű készletek állományváltozása  
 Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák  
 Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítása könyvelt adatok alapján

**8.12.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból :**

A tanuló elsajátította az anyagvásárlás és felhasználás, a bérköltség, a bért terhelő adók és járulékok, a munkavállalót terhelő levonások elszámolását. Képes a saját termelésű készletek raktárba vételével kapcsolatos illetve a termékértékesítéssel kapcsolatos elszámolásokra. A nyilvántartások alapján képes elvégezni a bejövő és kimenő számlák egyeztetéseit.

**8.13. Támogatási alapismeretek – Választható I.** **72 óra**

**8.13.1. Témakörök**

**8.13.1.1. Támogatások rendszerének áttekintése** **27 óra**

A gazdaság szereplői (versenyszféra, non-profit szektor, államigazgatás)  
 A kis és középvállalkozások fogalma, jelentősége  
 Kapcsolt vállalkozások fogalma, típusai



Azonos és szomszédos piac ismervei

Támogatási rendszerek

- EU strukturális alapok
- Magyarországi operatív programok
- Egyéb hazai támogatások
- területi együttműködési támogatások
- közvetlen EU források

Munkaszervezeti alapfogalmak

### **8.13.1.2. Támogatási lehetőségek elérhetősége**

**14 óra**

Online támogatási információs rendszerek

Pályázati keresők használata

Tájékoztató felületek

Tájékozódás az aktuális pályázati lehetőségek között

### **8.13.1.3. Támogatások főbb jellemzői**

**31 óra**

Projektismereti alapok

Projekt indikátorok

Projektek megvalósításához kapcsolódó kommunikációs ismeretek

Visszatérítendő, vissza nem térítendő támogatások

Támogatható és nem támogatható tevékenységek

Elszámolható és nem elszámolható költségek

Kötelező vállalások

Fenntartási kötelezettség

Időbeli behatároltság

Önerő, pályázati előleg

Támogatási intenzitás (területi szabályok)

Adatgyűjtés és adatszolgáltatás köre

Helyettesítő és szinten tartó beruházás

Projekt kockázatok azonosítása, kezelése

Közbeszerzési alapismeretek:

- közbeszerzés jogi szabályozása
- beszerzés fogalma
- ajánlatkérők köre
- árajánlat bekérésének, letöltésének lehetősége
- árajánlat kérés tartalmi és formai követelményei
- árajánlatok tartalmi és formai követelményei
- ajánlatkérők köre
- eljárások fajtái
- közbeszerzési értékhatárok
- bírálat és döntéshozatal kritériumai

### **8.13.2. Továbbhaladás feltételei a Támogatási alapismeretek tantárgyból :**

A tanuló ismeri az aktuális támogatási lehetőségek feltérképezési módszereit, képes a pályázatok nyomonkövetésére, a projektek kommunikálására.

**8.14. Gazdálkodási statisztika – Választható I. 72 óra****8.14.1. Témakörök****8.14.1.1. Vállalkozások minősítési rendszere 10 óra**

A vállalkozások vizsgálatára alkalmazott statisztikai módszerek  
Gyakorlati példák a kis és középvállalkozások minősítésére

**8.14.1.2. Gazdálkodási mutatók számítása és tervezése 36 óra**

A vállalkozások gazdálkodásának elemzése:

- vagyoni helyzet elemzése
- pénzügyi helyzet elemzése
- jövedelmi helyzet elemzése
- költségek elemzése
- bevételek elemzése

Hatékonyság elemzése

Kockázatok elemzése

Üzleti terv készítése

Komplex feladatok megoldása a vállalkozások gazdálkodásának elemzésével kapcsolatban.

**8.14.1.3. Munkaerőgazdálkodás statisztikai vonzatai 26 óra**

Munkaügyi statisztikai alapfogalmak

Statisztikai állományi létszám

Létszám-gazdálkodás elemzése

A humán erőforrás hatékonyságának elemzése

FEOR-, TEÁOR rendszer

Munkaügyi statisztikák készítése

**8.14.2. Továbbhaladás feltételei a Gazdálkodási statisztika tantárgyból :**

Ismeri a gazdálkodás statisztikai elemzésének módszerét. Tudja alkalmazni a statisztikai módszereket a projektek tervezésében. Ismeri és alkalmazza a gazdálkodási mutatókat, valamint a munkaerőpiac legfontosabb statisztikai elemzéseit.

**8.15. Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I. 36 óra****8.15.1. Témakörök****8.15.1.1. A folyamat fogalma, értelmezése 6 óra**

A folyamat fogalma

A projektek időterve, erőforrásterve

Idő és erőforrás tervezési módszerek

**8.15.1.2. Folyamatok ütemezése 30 óra**

Mérföldkő fogalma

Folyamatok ütemezésének tervezése

Idő és erőforrás tervek készítése

Megvalósítási ütemterv készítése

Folyamattervek készítése számítógépen

**8.15.2. Továbbhaladás feltételei a Gazdálkodási statisztika tantárgyból :**

Ismeri a költségtervezés, projekt ütemterv készítés módszereit, tudja alkalmazni a gyakorlatban.

**8.16. Támogatási ügyvitel – Választható I. 72 óra**

**8.16.1. Témakörök**

**8.16.1.1. Adminisztrációs alapfogalmak 32 óra**

Támogatási adminisztrációs ismeretek

- projektazonosító
- záradékolás
- hitelesített másolatok

A projektek elszámolásához kapcsolódó bizonylatok típusai

A bizonylatok kezelése

**8.16.1.2. Támogatások ügyviteli rendje 40 óra**

Beszámolók formai és tartalmi követelményei

Jelentések formai és tartalmi követelményei

Támogatási igénylések formai és tartalmi követelményei

Árajánlatkérők tartalmi és formai követelményei

Árajánlatok tartalmi és formai követelményei

Árajánlatokról szóló döntés tartalmi és formai követelményei

Kommunikációs terv elemei, tartalmi és formai elvárásai

Záró beszámoló és záró támogatási igénylések formai és tartalmi követelményei

**8.16.2. Továbbhaladás feltételei a Támogatási ügyvitel tantárgyból :**

Ismeri a támogatási ügyvitel rendjét, különös tekintettel a beszámolókra, jelentésekre, árajánlatokra.

**8.17. Érettségi felkészítő - Választható II. 72 óra**

**8.17.1. Témakörök**

**8.17.1.1. Mikrogazdasági alapok 5 óra**

Gazdasági alapfogalmak

Gazdasági alapfogalmak

Termelési tényezők

Termelési tényezők

Gazdasági körforgás

**8.17.1.2. A vállalat termelői magatartása és a kínálat 10 óra**

A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái

A termelés technikai, gazdasági összefüggései

A termelés költségei, a költségfüggvények

A piac formái és a kínálat

A piacsabályozás

Gazdálkodás, gazdaságosság

Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma

A vállalkozás gazdálkodásának eredménye

<p><b>8.17.1.3. Nemzetgazdaság</b></p> <p>A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere  A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)  A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk  A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok  Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok,  A nemzetgazdaság teljesítménykategóriái és mérések  A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék  A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke</p>	<p><b>10 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.4. Jogi alapismeretek</b></p> <p>A jog lényege, fogalma, funkciói  A jogforrás és jogforrási hierarchiája  A jogviszony  A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás  Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése  A társas vállalkozások formái, sajátosságai  A tulajdonjog  Szerződések fogalma, fajtái</p>	<p><b>10 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.5. Marketing</b></p> <p>Marketing alapfogalmak  Piackutatás  Marketingmix  A reklámtevékenység jogi eszközei</p>	<p><b>5 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.6. Statisztikai alapfogalmak</b></p> <p>A statisztika fogalma, ágai  A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői  A statisztikai ismérv és fajtái  A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása</p>	<p><b>5 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.7. Viszonyszámok és alkalmazásuk</b></p> <p>Dinamikus viszonzszám, bázis- és láncviszonyszám  Megoszlási, koordinációs viszonzszám  Intenzitási viszonzszám fogalma, fajtái, jellemzői</p>	<p><b>5 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.8. Középértékek és alkalmazásuk</b></p> <p>A középértékek fogalma, fajtái, számítása  Helyzeti középértékek: módusz és medián  Számított középértékek  a mennyiségi sorok elemzése  idősorok elemzése  A szóródás vizsgálata</p>	<p><b>7 óra</b></p>
<p><b>8.17.1.9. Indexszámítás</b></p> <p>Az értékindex számítása és értelmezése  Az árindex számítása és értelmezése  A volumenindex számítása és értelmezése  Összefüggés az indexek között</p>	<p><b>5 óra</b></p>

**8.17.1.10. Grafikus ábrázolás** **5 óra**

Grafikus ábrázolás eszközei  
 Grafikus ábrák készítése  
 Az ábrázolás alkalmazási területei

**8.17.1.11. Pénzügyi intézményrendszer és a pénzügyi szolgáltatások** **5 óra**

Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői  
 A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése  
 Jegybank és a monetáris szabályozás  
 Az MNB szervezeti felépítése  
 A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye

**8.17.2. Továbbhaladás feltétele Érettségi előkészítő tantárgyból**

A tanuló képes legyen a közgazdasági szóbeli érettségi tételek pénzügyi, statisztikai, gazdasági és jogi ismeretek témakörök megértésére, visszaadására.

**8.18. Gazdasági matematika tantárgy – Választható II.** **72 óra**

**8.18.1. Témakörök**

**8.18.1.1. Halmazok, logika** **15 óra**

Halmazelméleti alapfogalmak  
 Halmazok, részhalmazok számossága  
 Műveletek halmazokkal és tulajdonságai  
 Számhalmazok  
 Műveletek értelmezése különböző számhalmazokon  
 Logikai műveletek – Ítélet kalkulus  
 Következtetések, döntések  
 Kombinatorikai problémák  
 Sorba rendezések  
 Kombinációk  
 Variációk

**8.18.1.2. Algebra** **25 óra**

Arányosság  
 Százalékszámítás  
 Közéértékek  
 Betűkifejezések  
 Nevezetes azonosságok  
 Egyenletek  
 Egyenletrendszerek  
 Egyenlőtlenségek  
 Szöveges feladatok

**8.18.1.3. Adatok grafikus megjelenítése** **12 óra**

Függvények grafikonja  
 Függvények jellemzése  
 Függvények transzformációi  
 Egyváltozós, elemi függvények jellemzői, transzformációi

**8.18.1.4. Sorozatok****20 óra**

Számítási, mértani sorozatok gyakorlati alkalmazása

Kamatos kamat számítás

Járadék számítás

**8.18.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági matematika tantárgyból:**

Tudjon egyszerű matematikai szövegeket értelmezni. Értse, és egyszerű feladatokban alkalmazza a tagadás műveletet. Ismerje az „és”, a „(megengedő) vagy” logikai jelentését, tudja használni és összekapcsolni azokat a halmazműveletekkel. Tudja a „ha...akkor...” és az „akkor és csak akkor” típusú állítások igazságértékét megállapítani. Használja helyesen a „minden” és a „van olyan” kifejezéseket. Tudjon egyszerű sorbarendezési, kiválasztási és egyéb kombinatorikai feladatokat megoldani. Ismerje és használja a hatványozás, gyökvonás azonosságait. Ismerje és tudja feladatokban alkalmazni az arányosság és a százalék fogalmát. Tudjon elsőfokú és másodfokú, egyismeretlenes egyenleteket, egyenlőtlenségeket és elsőfokú, kétismeretlenes egyenletrendszereket megoldani. Ismerje két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalmát, kapcsolatát, használatát. Tudja a kamatos kamat számítására vonatkozó képletet használni, s abból bármelyik ismeretlen adatot kiszámolni. Tudjon információt leolvasni grafikorról, ez alapján egyszerű elemzéseket végezni.

**8.19. Szakmai idegen nyelv – Választható II.****72 óra****8.19.1. Témakörök****8.19.1.2. Nyelvtani rendszerezés 1****10 óra**

Igeidők rendszerezése

**8.19.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****10 óra**

Kérdésszerkesztés,

Jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód,

Módbeli segédigék

**8.19.1.3. Nyelvi készségfejlesztés****25 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

Alapszóincsek

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

**8.19.1.4. Munkavállalói szóincsek****27 óra**

Témakörök

Tőzsde,

Szerződések  
Részvények  
Európai unió  
Szakmai levélírás  
Kiállítás, vásár  
Kereskedelem  
Pénzügy, Bank

### 8.19.2. Továbbhaladás feltétele Szakmai idegen nyelv tantárgyból

A diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes legyen a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Alkalmos legyen az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltésére, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

## 8.20. Pénzügy gyakorló óra – Választható II. 36 óra

### 8.20.1. Témakörök

#### 8.20.1.1. A pénz időértéke 18 óra

Jövőérték  
Egyszerű kamatozás  
Kamatos kamatozás

#### 8.20.1.2. Jelenérték 18 óra

Jelenérték számítás  
Pénzáramok együttes jelenértéke  
Nettó jelenérték  
Kamatozási periódusok

### 8.20.2. Továbbhaladás feltétele pénzügy gyakorló óra tantárgyból

A tanuló ismerje a pénzügyi alapismeretek elméleti tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlati feladatokat. Legyen képes kamatozás, jelenérték számítására.

## 8.21. Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra

### 8.21.1. Témakörök

#### 8.21.1.1. Gazdasági és jogi alapismeretek 40 óra

Mikrogazdasági alapok 5 óra  
Gazdasági alapfogalmak  
Termelési tényezők  
Gazdasági körforgás

<p>A vállalat termelői magatartása és a kínálat  A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái  A termelés technikai, gazdasági összefüggései  A termelés költségei, a költségfüggvények  A piac formái és a kínálat  A piacszabályozás  Gazdálkodás, gazdaságosság  Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma  A fedezeti összeg  A vállalkozás gazdálkodásának eredménye</p>	<p>10 óra</p>
<p>A nemzetgazdaság  A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere  A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)  A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk  A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménykategóriái és mérésük  A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék  A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke  A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei</p>	<p>10 óra</p>
<p>Jogi alapismeretek  A jog lényege, fogalma, funkciói  A jogforrás és jogforrási hierarchiája  A jogviszony  A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás  Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése  A társas vállalkozások formái, sajátosságai  A társas vállalkozások alapítása, működése  A társas vállalkozások megszűnése  A tulajdonjog korlátozásai  Eredeti és származékos tulajdonszerzés  Szerződések fogalma, fajtái  A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés  A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése  A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése  A szerződés megerősítése, biztosítékadás (foglalók, kötbér, kezesség)  A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás</p>	<p>10 óra</p>
<p>Marketing  Marketing alapfogalmak  A marketing szerepe a vállalkozásban  Piackutatás  Marketingmix  Marketingstratégia</p>	<p>5 óra</p>



A reklámtevékenység jogi eszközei

Versenyszabályozás

Fogyasztóvédelmi alapismeretek

Piacfelügyeleti alapfogalmak

Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései

### **8.21.1.2. Általános statisztika és statisztika gyakorlat**

**27 óra**

Statisztikai alapfogalmak

5 óra

A statisztika fogalma, ágai

A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői

A statisztikai ismérv és fajtái

A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása

Viszonyszámok és alkalmazásuk

5 óra

A viszonyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonyszámok jellemzői, alkalmazási területei

dinamikus viszonyszám, bázis- és láncviszonyszám, és ezek összefüggései

megoszlási, koordinációs viszonyszám és összefüggései

intenzitási viszonyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések

a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonyszám

intenzitási viszonyszám dinamikájának vizsgálata

Középértékek és alkalmazásuk

7 óra

A középértékek fogalma, fajtái, számítása

Helyzeti középértékek: módusz és medián

Számított középértékek

a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel

számítási átlag

harmonikus átlag

négyzetes átlag

idősorok elemzése középértékekkel

kronologikus átlag

mértani átlag

a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói

Index számítás

5 óra

Az értékindex számítása és értelmezése

Az árindex számítása és értelmezése

A volumenindex számítása és értelmezése

Összefüggés az indexek között

Grafikus ábrázolás

5 óra

Grafikus ábrázolás eszközei

Grafikus ábrák készítése

Az ábrázolás alkalmazási területei

**8.21.1.3. Pénzügyi alapismeretek**

**5 óra**

Pénzügyi intézményrendszer és a pénzügyi szolgáltatások

5 óra

Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői

A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése

Jegybank és a monetáris szabályozás

Az MNB szervezeti felépítése

A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye

**8.21.2. A továbbhaladás feltételei Közgazdaság ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani a feladatokat.

## 12. évfolyam

### 8.22. Pénzügyi alapismeretek 15 óra

#### 8.22.1. Témakörök

##### 8.22.1.1. Pénzügyi intézményrendszer 4 óra

Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)  
Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA  
A nemzetközi pénzügyi intézmények

##### 8.22.1.2. A pénzforgalom 4 óra

A készpénzforgalom lebonyolításának helye  
A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása  
A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök  
A nemzetközi fizetések általános szabályai

##### 8.22.1.3. A pénzügyi piac és termékei 6 óra

A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek

##### 8.22.1.4. Biztosítási alapismeretek 1 óra

Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság

#### 8.22.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:

Megismerte a magyar pénzügyi rendszer szereplőit és azok feladatait. Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait (értékpapírok). Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

### 8.23. Adózási alapismeretek 31 óra

#### 8.23.1. Témakörök

##### 8.23.1.1. Az államháztartás rendszere 3 óra

Az állam szerepe a modern gazdaságban  
A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai  
Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)  
A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés

##### 8.23.1.2. Adózási alapfogalmak 2 óra

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői  
Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség  
A magyar adójog forrásai.  
Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonaadóztatás

##### 8.23.1.3. Kiemelt adónemek 26 óra

Személyi jövedelemadó

- A személyi jövedelemadó alanyai
- A jövedelem, bevétel, költség
- Az adó mértéke

- Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)
- Családi kedvezmény, első házások kedvezménye
- Összevont adóalap adója
- Adókedvezmények

#### Általános forgalmi adó

- Az áfa jellemzői
- Az adóalany
- Az adó mértéke
- A fizetendő adó megállapítása
- Az adó levonási jog
- Adólevonási jog korlátozása (alapeset)

#### Adófizetési kötelezettség

Számlázás (számla, nyugta adattartalma)

#### A helyi adók

- A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó
- Az egyes típusok adóalanyai
- Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

### **8.23.2. Továbbhaladás feltételei Adózási alapismeretek tantárgyból:**

A tanulók megismerték az államháztartás rendszerét, a közteherviselés jelentőségét. Elsajátították az adózás alapfogalmait, megtanulják a SzJA, helyi adók és ÁFA jellemzőit.

## **8.24. Adózás gyakorlat**

**31 óra**

### **8.24.1. Témakörök**

#### **8.24.1.1. Személyi jövedelemadó**

**15 óra**

Összevont adóalap és annak adószámítása (családi kedvezmény, első házások kedvezménye, családi járulékkedvezmény és adókedvezmény figyelembevételével)

Adóelőleg megállapítása

Nettó bér kiszámítás

Adóbevallás készítése alapadatokkal

#### **8.24.1.2. Általános forgalmi adó**

**10 óra**

A nettó ár és a fogyasztói ár közötti eltérés

Adó mértéke az adóalap után, valamint a bruttó árra vetítve

Az általános adókulcstól eltérő adómértékek alá tartozó termékek és szolgáltatások

Az értékesítések után felszámított fizetendő adó megállapítása

A beszerzésekre jutó előzetesen felszámított áfa

A vállalkozást terhelő áfa megállapítása (alapeset)

A fizetendő adó megállapítása

Számla, nyugta kitöltése

#### **8.24.1.3. Helyi adók**

**6 óra**

Az egyes adótípusokra egyszerű adószámítási feladatok az adóalap és adómérték megadásával

Vagyoni típusú adó  
Kommunális adó  
Helyi iparűzési adó

**8.24.2. Továbbhaladás feltételei Adózás gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes legyen a három adófajta (SzJA, ÁFA, helyi adók) számítások elvégzésére, bevallások elkészítésére a gyakorlatban.

**8.25. Számvitel gyakorlat 31 óra**

**8.25.1. Témakörök**

**8.25.1.1. Komplex számviteli esettanulmányok 20 óra**

Tárgyi eszközökkel, vásárolt és saját termelésű készletekkel, jövedelemelszámolással kapcsolatos komplex gazdasági események főkönyvi elszámolása

A beszámoló (egyszerűsített éves beszámoló mérleg, eredménykimutatás) készítése könyvelt adatok alapján

**8.25.1.2. Pénzügyi analitika számítógépen 11 óra**

Pénztár könyvelése bizonylatok alapján

Bankszámla forgalom könyvelése bankszámla kivonat alapján

Listák, lekérdezések a pénzügyi programból

Pénzügyi analitika készítése (komplex feladat megoldása témakör részletes kifejtése)

**8.25.2. Továbbhaladás feltételei Számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes számviteli alapismeretek tantárgyban elsajátított ismeretek gyakorlati alkalmazására, beszámoló összeállítására, valamint bizonylati rendszer, a kézi és gépi analitika alkalmazására.

**8.26. Támogatási alapismeretek – Választható I. 31 óra**

**8.26.1. Témakörök**

**8.26.1.1. Támogatási felhívások értelmezése 31 óra**

Támogatásokhoz kapcsolatos fogalmak

Támogatási felhívások tanulmányozása, értékelése

Esélyegyenlőség fogalma, alkalmazási területei

Környezeti fenntarthatóság fogalmak, alkalmazása területei

Online támogatási információs rendszerek alkalmazása

**8.26.2. Továbbhaladás feltételei Támogatási alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló ismeri a támogatásokkal kapcsolatos fogalmakat. Képes eligazodni az online támogatási információs rendszerekben.

**8.27. Folyamat- és pénzügyi tervezés – Választható I. 46 óra**

**8.27.1. Témakörök**

**8.27.1.1. Pénzügyi tervezés 46 óra**

Projekt költségvetés

- Projekt költségvetés készítése
- Költség-haszon elemzés ismeretei
- Projektek finanszírozása (saját erő, támogatás, hitel)
- Pénzforgalmi, finanszírozási terv készítése
- Pénzügyi tervek készítése számítógépen

**8.27.2. Továbbhaladás feltételei Folyamat- és pénzügyi tervezés tantárgyból:**

A tanuló képes számítógép segítségével folyamat és pénzügyi tervek készítésére.

**8.28. Támogatási ügyvitel – Választható I. 62 óra**

**8.28.1. Témakörök**

**8.28.1.1. Folyamatok megvalósulásának nyomonkövetése 40 óra**

- A projekt fizikai megvalósítása
- Kockázatmenedzsment
- Ellenőrzési nyomvonal
- Esélyegyenlőségi vállalások mérése
- Környezeti fenntarthatósági vállalások mérése

**8.28.1.2. Zárási és utánkövetési feladatok 22 óra**

- Projektzárás folyamata, teendői
- Fenntartás
- Fenntartási jelentések tartalmi és formai követelményei
- Projektmonitoring fogalma, a monitoring tevékenység feladatai

**8.28.2. Továbbhaladás feltételei Támogatási ügyvitel tantárgyból:**

A tanuló ismerje a pályázati folyamatok megvalósulásának nyomonkövetését, legyen tisztában a pályázatok zárási és utánkövetési feladataival.

**8.29. Támogatás menedzsment – Választható I. 62 óra**

**8.29.1. Témakörök**

**8.29.1.1. Irodai és infokommunikációs eszközök gyakorlati alkalmazása 16 óra**

- Irodai eszközök használata (fénymásoló, spirálozó, vágógép)
- Infokommunikációs eszközök alkalmazása (szkenner, digitális kamera, nyomtató, prezentációs szoftver, képekezelő alkalmazások, Internet)

**8.29.1.2. Elektronikus iktatás, elektronikus ügyintézés 30 óra**

- Iktató rendszer használata
- Dokumentumok elektronikus kezelése, iktatása
- Ütemterv készítése szoftver segítségével
- Gazdálkodási mutatók számítása
- Munkaügyi monitoring mutatók számítása
- Elektronikus beszámolók készítése

### 8.29.1.3. Támogatáskezelés online rendszerek alkalmazásával

16 óra

Online elektronikus űrlapok alkalmazása

Tartalék összeg kezelése

Költségvetés átcsoportosítás esettanulmány alapján

Változás bejelentő készítése esettanulmány alapján

Támogatási szerződés módosítása esettanulmány alapján

Elektronikus beszámolók készítése esettanulmány alapján, a beszámolók benyújtása

Elektronikus jelentések készítése esettanulmány segítségével

### 8.29.2. Továbbhaladás feltételei Támogatás menedzsment tantárgyból:

A tanuló ismerje a támogatások szabályos lehívásához kapcsolódó bizonylati rendet.

Képes legyen a beszámolók és jelentések elkészítésére.

## 8.30. Érettségi felkészítő – Választható II.

31 óra

### 8.30.1. Témakörök

#### 8.30.1.1. Pénzügyi alapismeretek óra

20 óra

Bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek

Passzív bankügyletek, Aktív bankügylet

A pénzügyi intézmények jellemzői

Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA

A nemzetközi pénzügyi intézmények,

Fizetési módok

A készpénzforgalom lebonyolításának helye

A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása

A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök

Számonkérés

Az értékpapírok főbb fajtái

Részvény

Kötvény, váltó

Állampapírok, banki értékpapírok

Számonkérés

Biztosítási alapfogalmak

A biztosítás szerepe, jelentősége

Számítási feladatok

A pénz időértéke

Valuta, deviza

#### 8.30.1.2. Adózási alapismeretek és adózás gyakorlat

11 óra

Az államháztartás rendszere, alapfogalmak

Személyi jövedelemadó

Általános forgalmiadó

Helyi adók

### 8.30.2. Továbbhaladás feltétele Érettségi felkészítő tantárgyból

A tanuló tájékozott legyen az adózás és pénzügy tantárgyaknál a megadott szóbeli érettségi témakörökből.

**8.31. Gazdasági matematika tantárgy – Választható II. 62 óra****8.31.1. Témakörök****8.31.1.1. Valószínűségszámítás 30 óra**

Kombinatorikai problémák  
 Sorba rendezések  
 Kombinációk  
 Variációk  
 Esemény, eseménytér  
 Eseményalgebra  
 Relatív gyakoriság, valószínűség  
 Klasszikus valószínűségi mező  
 Visszatevéses mintavétel  
 Visszatevés nélküli mintavétel  
 Feltételes valószínűség  
 Valószínűségszámítás gyakorlati alkalmazása

**8.31.1.2. Statisztika 32 óra**

Statisztikai alapfogalmak: Adat, ismerv, modell, sokaság  
 Leíró statisztika  
 Mutatók, kvantilisek  
 Középértékek  
 Módusz, medián, átlag  
 Terjedelem  
 Szórás, relatív szórás  
 Mintavételek  
 Becslések  
 Hipotézis vizsgálatok  
 Statisztika gyakorlati alkalmazásai  
 Gazdasági statisztika  
 Üzleti elemzések statisztikai lehetőségei

**8.31.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági matematika tantárgyból:**

Tudjon relatív gyakoriságot, valószínűséget számolni egy adathalmazra vonatkozóan. Ismerje és alkalmazza az átlag, súlyozott számtani közép, medián, módusz, terjedelem, átlagos abszolút eltérés, szórás. Tudja kiszámítani és összehasonlítani egy sokaság statisztikai mutatóit. Legyen tisztában becslések, hipotézisek vizsgálatának lépéseivel. Statisztikai ismereteit legyen képes a gyakorlatban alkalmazni.

**8.32. Pénzügy gyakorló óra – Választható II. 46,5 óra****8.32.1. Témakörök****8.32.1.1. Speciális pénzáramok 16,5 óra**

Effektív kamatláb  
 Reálkamatláb  
 Speciális pénzáramok  
 Örökjáradék



Annuitás Hiteltörlesztési terv	
<b>8.32.1.2. Váltó</b>	<b>10 óra</b>
Váltóleszámítolás Váltó viszontleszámítolás	
<b>8.32.1.3. Kötvény</b>	<b>10 óra</b>
Kötvény pénzárama Egyszerű hozam Névleges hozam	
<b>8.32.1.4. A részvény</b>	<b>10 óra</b>
Egy részvényre jutó osztalék Az osztaléknövekedés üteme A részvény árfolyama A részvény hozama	
<b>8.32.2. Továbbhaladás feltétele pénzügy gyakorló tantárgyból</b>	
A tanuló ismerje a pénzügyi alapismeretek elméleti tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlati feladatokat. Legyen képes jelenérték, speciális pénzáramok, váltó, kötvény, részvényhez kapcsolódó feladatok számítására.	
<b>8.33. Számvitel gyakorló óra – Választható II.</b>	<b>62 óra</b>
<b>8.33.1. Témakörök</b>	
<b>8.33.1.1. A könyvviteli számlák, könyvelési tételek szerkesztése</b>	<b>8 óra</b>
A könyvviteli számlák Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete A számlák nyitása, zárása Idősoros és számlasoros könyvelés Mérlegszámlák, költség- és eredményszámlák Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata	
<b>8.33.1.2. Mérleg, eredménykimutatás</b>	<b>8 óra</b>
Eszközök és csoportosításuk A források és csoportosításuk A mérleg fogalma, fajtái (A típusú mérleg), mérlegkészítés (egyszerűsített éves beszámoló mérlege) Eredménykimutatás tartalma Mérleg és eredménykimutatás összeállítása	
<b>8.33.1.3. A tárgyi eszközökkel kapcsolatos elszámolások</b>	<b>15 óra</b>
A tárgyi eszközök és fajtáik, állomány- és értékváltozásaik, analitikus nyilvántartásuk A tárgyi eszközök értékelése (bekerülési érték fogalma, nyilvántartási érték) A tárgyi eszközök terv szerinti elszámolása Beruházás	
<b>8.33.1.4. A vásárolt készletek elszámolása</b>	<b>11 óra</b>
Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál), visszaküldés és az engedmény könyvelése	

Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján  
 A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése

**8.33.1.5. Jövedelemelszámolás 10 óra**

A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai (bér, betegszabadság)  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése (SZOCHO, SZAHO)  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 A bérszámfejtésből származó kötelezettségek átutalása

**8.33.1.6. Saját termelésű készletek elszámolása 10 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség alapvető elemei, számítása  
 A saját termelésű készletek állományban vétele (összköltség eljárással)

**8.33.2. Továbbhaladás feltétele számvitel gyakorló tantárgyból**

A tanuló ismerje a vállalkozás vagyonát, a vállalkozások beszámolási kötelezettségét, a számviteli jogi szabályozását. Alkalmazza az analitikus és szintetikus könyvelés módszereit. Bizonylatok alapján tudja könyvelni az egyszerű gazdasági eseményekkel kapcsolatos tételeket. Ismerje a vásárolt készletek, tárgyi eszközök, jövedelemelszámolás, sajáttermelésű készletek gazdasági eseményeihez kapcsolódó könyvelési tételeket.

**8.34. Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra**

**8.34.1. Témakörök**

**8.34.1.1. Pénzügyi alapismeretek 22 óra**

Pénzügyi intézményrendszer és a pénzügyi szolgáltatások 5 óra  
 A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek  
 Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)  
 Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámitolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás), hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték  
 Semleges bankműveletek  
 A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)  
 Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások  
 Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)  
 Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA  
 A nemzetközi pénzügyi intézmények

**1.2. Pénzforgalom 5 óra**

A pénzforgalom általános szabályai  
 A fizetési számlák fajtái  
 A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei

Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés  
A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai  
Fizetési műveletek jóváhagyása  
Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)  
Fizetési módok  
fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján kezdeményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)  
fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról  
fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttutalás  
készpénzfizetés  
A készpénzforgalom lebonyolításának helye  
A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása  
A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök

1.3. Pénzügyi piac és termékei 5 óra

Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe  
Pénzügyi piacok csoportosítása  
A részpiacok jellemzői  
Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe  
Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)  
Az értékpapírok főbb fajtái  
a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái  
    vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe  
a részvény fogalma, jellemzői  
    a részvények szerepe a gazdaságban  
a részvények fajtái és jellemzői  
a közraktárjegy fogalma, jellemzői  
a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze  
    váltótípusok: saját és idegenváltó  
    váltóműveletek  
az állampapírok  
    az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata  
    az állampapírok fajtái és jellemzői  
a banki értékpapírok  
A tőke- és pénzügyi ügyletek: prompt és termin ügyletek

1.4. Biztosítási alapismeretek 2 óra

Biztosítási alapfogalmak  
A biztosítás szerepe, jelentősége  
A biztosítás módszere  
Biztosítási ágazatok rendszerei  
Biztosítási szerződés és a biztosítási díj  
Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság

1.5. Pénzügy gyakorlat 5 óra

A pénz időértéke  
Valuta, deviza árfolyama  
Pénzforgalom

### **8.34.1.2. Adózási alapismeretek és adózási gyakorlat**

**13 óra**

#### 2.1. Az államháztartás rendszere

2 óra

Az állam szerepe a modern gazdaságban  
A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai  
Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)  
A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés

#### 2.2. Adózási alapfogalmak

3 óra

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői  
Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség  
A magyar adójog forrásai.  
Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonadóztatás

#### 2.3. Kiemelt adónemek

8 óra

Személyi jövedelemadó (3 óra)  
A személyi jövedelemadó alanyai  
A jövedelem, bevétel, költség  
Az adó mértéke  
Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)  
Családi kedvezmény, első házások kedvezménye  
Összevont adóalap adója  
Adókedvezmények  
Általános forgalmi adó (3 óra)  
Az áfa jellemzői  
Az adóalany  
Az adó mértéke  
A fizetendő adó megállapítása  
Az adó levonási jog  
Adólevonási jog korlátozása (alapeset)  
Adófizetési kötelezettség  
Számlázás (számla, nyugta adattartalma)  
A helyi adók (2 óra)  
A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparűzési adó  
Az egyes típusok adóalanyai  
Az adó alapja és mértéke  
Az adókötelezettség teljesítése

**8.34.1.3. Számviteli alapismeretek és számvitel gyakorlat****27 óra**

Számviteli törvény	2 óra
A számvitel feladatai, területei	
A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)	
A számviteli törvény fejezetei	
A számviteli alapelvek	
A vállalkozások számviteli politikája	
A számviteli bizonylatok	
A beszámoló szerepe, a beszámoló részei	
A beszámolók formái	
Beszámolás és könyvvezetés	
Vállalkozás vagyona	2 óra
A leltár fogalma, fajtái.	
A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái	
A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója	
Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma	
Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)	
Könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret	3 óra
A könyvviteli számlák	
Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete	
A vállalati számlarend tartalma	
A számlák nyitása	
Idősoros és számlasoros könyvelés	
Költség- és eredményszámlák	
A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer	
Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata	
Tárgyi eszközök elszámolása	3 óra
Tárgyi eszközök csoportosítása.	
Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása	
Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos)	
Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása	
Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással)	
Tárgyi eszközök üzembe helyezése	
Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása	
Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása	
Vásárolt készletek elszámolása	4 óra
A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik	
A vásárolt készletek bekerülési értéke	
Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása	
Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál), visszaküldés és az engedmény könyvelése	

Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján  
 A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése  
 Az áruk fogalma, csoportosítsa, analitikus nyilvántartása  
 A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése

Jövedelem elszámolás 3 óra

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

A saját termelésű készletek elszámolása 4 óra

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)  
 A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

Termékértékesítés elszámolása 4 óra

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei  
 Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése  
 A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése  
 A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése  
 A saját termelésű készletek állományváltozása  
 Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák  
 Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítását könyvelt adatok alapján

Számvitel gyakorlat 2 óra

Pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok  
 A tárgyi eszköz nyilvántartása  
 A készletek (vásárolt és saját termelésű) bizonylatai  
 A jövedelem-elszámolás bizonylatai

### 8.34.2. A továbbhaladás feltételei Közgazdaság ismeretek tantárgyból:

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani a feladatokat.

## 5/13. évfolyam

### 8.35. Foglalkoztatás II.

15 óra

#### 8.35.1. Témakörök

##### 8.35.1.1. Munkajogi alapismeretek

3 óra

- Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költség térítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).
- Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.
- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idey munka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diák munka, önkéntes munka.

##### 8.35.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

- Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.
- Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.
- Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 8.35.1.3. Álláskeresés

4 óra

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.
- Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes állás kereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő állás keresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő állás keresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.
- Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).
- Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjúban, testbeszéd szerepe.

**8.35.1.4. Munkanélküliség****4 óra**

- A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.
- Álláskeresői ellátások („passzív eszközök”): álláskeresői járadék és nyugdíj előtti álláskeresői segély. Utazási költségtérítés.
- Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.
- Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai
- Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.
- Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).
- Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.
- A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresői tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

**8.35.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresői módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

**8.36. Foglalkoztatás I.****62 óra****8.36.1. Témakörök****8.36.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1****6 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismélik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**8.36.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát



eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### **8.36.1.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezései keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezései) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### **8.36.1.4. Munkavállalói szókincs**

**24 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a cél nyelv orszáiban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén

alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **8.36.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

## **8.37. Gazdálkodási ismeretek**

**77 óra**

### **8.37.1. Témakörök**

#### **8.37.1.1. Gazdálkodás a befektetett eszközökkel**

**12 óra**

Az innováció lényege és szerepe a vállalkozásnál  
 A tárgyi eszközök értékcsökkenési leírása  
 A tárgyi eszközök üzemfenntartásának szerepe  
 A beruházás szerepe a vállalkozásnál  
 A beruházások gazdaságossági vizsgálata  
 A beruházás folyamata

#### **8.37.1.2. Készletgazdálkodás, logisztikai rendszer**

**16 óra**

A vállalkozási logisztika lényege és szerepe  
 A logisztika területei, a logisztika anyagi és információs folyamatai  
 A logisztikai rendszer szerkezete  
 A logisztika stratégiai kérdései  
 A logisztikai rendszer működése  
 A forgóeszközök fogalma, főbb csoportjai (vásárolt és saját termelésű készletek)  
 A készletgazdálkodás, struktúra kialakítása, készletnormák, anyagnormák  
 A teljes forgóeszköz állománnyal való gazdálkodás (optimális összetétel, hatékonyság, igényesség, forgási sebesség)

#### **8.37.1.3. Munkaerő és bérgazdálkodás**

**18 óra**

A munkaerő és bérgazdálkodás feladatai  
 A vállalkozás munkaerő-szükségletének biztosítása (szükséglet meghatározása, biztosítása, hatékony foglalkoztatás)  
 Munkajogi alapismeretek, (munkaviszony, munkaviszony létesítése, megszűnése, megszüntetése, munkavállaló és munkáltató jogai és kötelességei, munkaszerződés)  
 Bérgazdálkodás, ösztönzés, érdekeltségi rendszer  
 A kereseti arányok kialakítása  
 A beosztott és vezető munkavállalók belső érdekeltségi rendszere  
 A vállalaton belüli szervezeti egységek érdekeltségi rendszere

#### **8.37.1.4. Gazdálkodás, gazdaságosság**

**10 óra**

A vállalkozás eszközei és ráfordítások  
 Az árbevétel és a jövedelem  
 A jövedelem és jövedelmezőség  
 Az árbevétel és profit, fedezeti pont és üzemszüneti pont

- Az eredményesség javításának főbb útjai
- A vállalkozás vagyoni helyzete
- A vállalati pénzgazdálkodás tartalma, főbb elemei
- A befektetés és finanszírozás összefüggése
- A vállalkozás külső és belső pénzügyi kapcsolatai

**8.37.1.5. A vállalkozás vezetése, szervezete és stratégiája** **11 óra**

- A vezetés lényege és funkciói
- A vezetői döntések, a vállalkozás szervezete
- A tervezés szerepe, fajtái a vállalkozásnál
- A vállalati stratégia szerepe, a stratégiai tervezés folyamata
- A vállalkozási stratégia főbb elemei, fajtái, megvalósítása
- A üzleti terv felépítése és tartalma

**8.37.1.6. A vállalkozás válsága** **10 óra**

- A vállalati válság lényege, kialakulásának oka
- A vállalati válság szakaszai és típusai
- A vállalati válság leküzdése
- Válságkezelő stratégiák
- A csődeljárás
- A felszámolási eljárás
- A végelszámolás

**8.37.2. Továbbhaladás feltételei a gazdálkodási ismeretek tantárgyból:**

A tanuló elsajátította az eszökgazdálkodással kapcsolatos feladatokat, a bér és létszámgazdálkodással kapcsolatos feladatokat. Megismerkedett a gazdaságossági mutatókkal, a tervezés terén az üzleti terv felépítésével, és a vállalkozás válságának lehetséges típusaival.

**8.38. Vállalkozásfinanszírozás** **93 óra**

**8.38.1. Témakörök**

**8.38.1.1. A vállalkozás pénzügyi döntései** **3 óra**

- Pénzügyi döntések célja, tartalma, típusai
- Befektetési és finanszírozási döntések
- Hosszú és rövid távú döntések

**8.38.1.2. A beruházások értékelése** **36 óra**

- A beruházásokkal kapcsolatos fogalmak
- Befektetés és a beruházás közötti különbség
- Beruházások csoportosítása a beruházás szintje, a beruházás jellege, a beruházás összetétele, a megvalósítás finanszírozási forrása, a kivitelezés módja, a gazdasági műszaki hatás, a beruházás célja, az egymáshoz való kapcsolata és kölcsönhatása szerint
- A beruházások pénzáramai, típusai (kezdő pénzáram, működési pénzáram és végső pénzáram) és tartalmuk
- A beruházások gazdaságossági számításai: statikus és dinamikus számítások

A statikus számítások mutatói: megtérülési idő, jövedelmezőségi mutató, beruházási pénzeszközök forgási sebessége

A dinamikus számítások mutatói: nettó jelenérték, belső kamatláb, és jövedelmezőségi index

Döntési szabályok a beruházás megvalósítására, vagy elutasítására vonatkozóan

A beruházás megvalósítása, üzembehelyezése

### **8.38.1.3. A forgóeszköz-ellátás**

**22 óra**

A forgóeszközök gazdálkodásban betöltött szerepe

A forgóeszköz körforgás, a beszerzés, a termelés és az értékesítés tevékenységek során a forgóeszközök megjelenési formája

A forgóeszköz csökkentés jelentősége

A készletek csoportosítása

A készletek értékelése forgási mutatók alapján

A forgóeszköz szükséglet megállapítása (forgási mutatók, mérlegmódszer alkalmazásával)

Az átmeneti és a tartós forgóeszköz közötti különbség, jellemzőik

### **8.38.1.4. A finanszírozás gyakorlata**

**22 óra**

A finanszírozás fogalma, jellemzői

A finanszírozás formái: belső és külső finanszírozás

A finanszírozási alapelvek: rentabilitás, normativitás, rugalmasság, biztonság, önállóság)

Finanszírozási stratégiák, az illeszkedési elv

Tartós forgóeszköz-lekötés és átmeneti forgóeszköz lekötés finanszírozása

Az illeszkedési elv értelmezése

Finanszírozási stratégiák: szolid, konzervatív, agresszív

A beruházások finanszírozási forrásai

Önfinanszírozás, vagy külső finanszírozás

A hitel, mint idegen finanszírozási forma

A hitelfajták

A hitelezési eljárás menete

Hitelbiztosítékok

Sajátos finanszírozási források: lízing és a támogatás

A vállalati tőkeköltés, mint a finanszírozási források ára

Forgóeszköz-finanszírozás

Jellemző finanszírozási források

Rövid lejáratú bankhitel és típusai

Kereskedelmi hitel (vevőktől kapott előleg és áruhitel), váltótartozás

Faktoring lényege, és igénybevételének jellemzői

Tartós passzívák

Üzletfinanszírozás

Pénzügyi tervezés és a tervek csoportjai

Állományi (státusz) és forgalmi szemléletű terv

Az állományi szemléletű terv: a mérlegterv jellemzői

Forgalmi szemléletű terv: a likviditási terv jellemzői

A pénzügyi tervek egyenlegének ismeretében hozott intézkedések

### **8.38.1.5. A vállalkozások pénzügyi teljesítményének mérése**

**10 óra**

A teljesítménymutatókból nyerhető információk

Elemzés állományi és folyamatszempléletben

A pénzügyi mutatók főbb fajtái

Vagyon – és tőkestruktúra mutatók

Hatékonysági mutatók

Jövedelmezőségi mutatók

Eladósodási mutatók

Pénzügyi egyensúly mutatói

Piaci érték mutatók

A mutatók kiszámításának értelmezése

### **8.38.2. Továbbhaladás feltételei a vállalkozásfinanszírozás tantárgyból:**

Megismerkedett a finanszírozási döntésekkel, azok forrásival és a gazdaságossági számításokkal. Megismerte a pénzügyi tervezés formáit, és az elemzésekhez szükséges legfontosabb mutatószámokat.

## **8.39. Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat 31 óra**

### **8.39.1. Témakörök**

#### **8.39.1.1. Beruházások pénzügyi döntései 12 óra**

A beruházások gazdaságossági számításainak gyakorlása feladatok megoldásával:

A statikus számítások mutatói: megtérülési idő, jövedelmezőségi mutató, beruházási pénzeszközök forgási sebessége

A dinamikus számítások mutatói: nettó jelenérték és jövedelmezőségi index, a belső megtérülési ráta (számítás nélkül, csak értelmezés szintjén)

Döntési szabályok ismeretében a beruházás megvalósítására, vagy elutasítására vonatkozóan magyarázat megfogalmazása

#### **8.39.1.2. Forgóeszköz-szükséglet megállapítása 10 óra**

A forgóeszköz szükségelt megállapítása feladatok megoldásával a forgási mutatók és a mérlegmódszer alkalmazásával

A forgási idő és fordulatok száma közötti összefüggés értelmezése

Kronologikus átlag alkalmazása az átlagkészlet meghatározásánál

#### **8.39.1.3. A finanszírozás gyakorlata 6 óra**

Kölcsöntörlesztés, hiteldíj

Nettó forgótőke kiszámítása

Feladatok a finanszírozás stratégiák megállapítására, és annak értelmezésére

Döntési feladatok finanszírozásra pl. rövid lejáratú hitelfelvétel, vagy váltó diszkontálás

Likviditási terv összeállítása alapadatokkal (egyszerű séma alapján), pótlólagos forrásszükséglet meghatározásával

#### **8.39.1.4. Pénzügyi teljesítményének mérése 3 óra**

Vagyon – és tőkestruktúra mutatók, hatékonysági mutatók, jövedelmezőségi mutatók, eladósodási mutatók, pénzügyi egyensúly mutatói, piaci érték mutatók képletének felismerése.

A mutatók kiszámítása konkrét adatok ismeretében.

A mutatók értékének egyszerű magyarázata, levont következtetések megfogalmazása

**8.39.2. Továbbhaladás feltételei a vállalkozásfinanszírozás tantárgyból:**

A tanuló képes a finanszírozási döntésekhez és azok forrásához kapcsolódó gazdaságossági számításokat végezni, valamint képes a legfontosabb pénzügyi elemzési mutatókat számolni, értelmezni és összehasonlítani.

**8.40. Adózás 93 óra****8.40.1. Témakörök****8.40.1.1. Az adózás rendje 4 óra**

Az adózó és az adóhatóságok  
 Az adóhatóságok hatásköre és illetékessége  
 Az adókötelezettség szabályai  
 Az adómegállapítás formái  
 Adótitok  
 Ellenőrzés célja, és fajtái  
 Az ellenőrzés megindítása és lefolytatása, az ellenőrzés befejezése  
 Jogkövetkezmények: késedelmi pótlék, önellenőrzési pótlék, adóbírság, mulasztási bírság

**8.40.1.2. Személyi jövedelemadó és bért terhelő járulékok 26 óra**

Az adó megállapítására, bevallására és megfizetésére vonatkozó szabályok a személyi jövedelemadó törvény alapján (az adómegállapítása, adónyilatkozat, egyszerűsített bevallás, munkáltatói adómegállapítás, adófizetés)  
 Az adóköteles és az adómentes bevételek, az adóköteles bevételek legfőbb jellemzői  
 A bevételek jövedelemtartalmának megállapítása: az összevonásra kerülő jövedelmek (kiemelten a munkaviszonyból származó jövedelmekre, a megbízási díjakra, és a vállalkozói „kivétre”)  
 Az adóelőleg megállapítása, bevallása és megfizetése  
 A bért terhelő járulékok  
 A szociális hozzájárulási adó  
 Adóelőleg számítása és az éves adóbevallás elkészítése, a kifizetendő havi bér megállapítása gyakorló feladatokon keresztül  
 A különadó jövedelmek adóztatása kiemelten az ingóság és az ingatlan értékesítés adóztatása, a kamatjövedelem, az osztalékból származó jövedelem  
 Feladatok megoldása az összevonásra kerülő és a különadó jövedelmekre, esettanulmány elkészítése kiscsoportos keretben

**8.40.1.3. Egyéni vállalkozó jövedelemadózási formái 14 óra**

Az egyéni vállalkozók adózási szabályai a személyi jövedelemadóban  
 A vállalkozói személyi jövedelemadó  
 A vállalkozói kivét, a vállalkozói nyereség és a vállalkozói osztalékalap adózási szabályai  
 Az általánadózás szabályai  
 Az egyszerűsített vállalkozói adó  
 Az adónem választásának feltételei  
 Az egyszerűsített vállalkozói adó alapjának meghatározása  
 Az egyszerűsített vállalkozói adó mértéke.  
 Az egyszerűsített vállalkozói adó által kiváltott adónemek  
 A kisadózó vállalkozások tételes adója

Az adónem választásának feltételei

A KATA alapjának meghatározása

A KATA mértéke (főállású kisadózó, főállásúnak nem minősülő kisadózó)

A KATA által kiváltott adónemek

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók

Egyszerűbb feladatok megoldása a vállalkozói személyi jövedelemadó, valamint az egyszerűsített vállalkozói adó és a kisadózó vállalkozások tételes adója körében, esettanulmány elkészítése kics csoportos keretben

#### **8.40.1.4. Társaságok jövedelemadózása**

**16 óra**

A társasági adó alanyai

Az adófizetési kötelezettség

A társasági adóalap meghatározása

Az adózás előtti eredmény, az adóalap és a jövedelem(nyereség) minimum összefüggései

Az adóalap-korrekciós tételek jelentősége

Az adóalapot módosító tételek csoportjai:

az adóalapot jogcímében (egyszerre) növelő és csökkentő tételek

az adóalapot csak csökkentő tételek

az adóalapot csak növelő tételek

Az adó mértéke

Az alapvető adókedvezmények

Az adózás utáni eredmény és a mérlegszerinti eredmény

Az egyszerűsített vállalkozói adó alanyai

Az adónem választásának feltételei

Az egyszerűsített vállalkozói adó alapjának meghatározása

A kisadózó vállalkozások tételes adója alanyai

Az adónem választásának feltételei

A KATA alapjának meghatározása

A kisvállalati adó alanyai

Az adónem választásának feltételei

A KIVA vállalkozói adó alapja és mértéke

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók

Egyszerűbb feladatok megoldása a társasági adófizetési kötelezettség és az adózott eredmény megállapítása területén a legjellemzőbb adóalap korrekciós tételek alapján, KATA adóalany fizetési kötelezettségének meghatározása

#### **8.40.1.5. Általános forgalmi adó**

**21 óra**

Az általános forgalmi adó alanyai

A gazdasági tevékenység fogalma

A termék értékesítésének és szolgáltatás nyújtásának esetei a tv. értelmében

A termék közösségen belüli beszerzés és a termék importja

A teljesítés helye a termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében az általános szabályok értelmében

Az adófizetési kötelezettség keletkezése, a fizetendő adó megállapítása

Az adó alapja termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében  
 Az adó lapjának utólagos csökkentése  
 Az adó mértéke  
 Az adó alóli mentességek szabályai  
 Az adólevonási jog keletkezése  
 Az előzetesen felszámított adó megosztása  
 Az adólevonási jog korlátozása  
 Adófizetési kötelezettség megállapítása  
 A számlázás szabályai  
 Feladatok megoldása az általános forgalmi adó fizetendő adójának megállapítására, a vállalkozást terhelő általános forgalmi adó és az előzetesen felszámított adó megosztására vonatkozóan az adó alóli mentességek és az adómértékek több kulcsára tekintettel

**8.40.1.6. Helyi adók** **9 óra**

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó  
 Az egyes típusok adóalanyai  
 Az adó alapja és mértéke  
 Az adókötelezettség teljesítése  
 Egyszerűbb feladatok megoldása a helyi adótörvényben meghatározott adónemekre

**8.40.1.7. Gépjárműadó és cégautóadó** **3 óra**

A gépjárműadó  
 A belföldi gépjárművek adójának alanya és az adókötelezettség keletkezése  
 Mentesség az adó alól  
 Az adó alapja és mértéke személyszállító gépjármű és tehergépjármű esetén  
 Az adó mértéke és az adó kedvezmények  
 A cégautóadó  
 A cégautóadó alanyai.  
 A cégautóadó fizetési kötelezettség keletkezése (bérlet, lízing, kiküldetés, stb.)  
 Az adó mértéke  
 A gépjárműadó és a cégautóadó összevetésének feltételei  
 Egyszerűbb feladatok megoldása a gépjárműadóra, a cégautóadóra

**8.40.2. Továbbhaladás feltételei adózás tantárgyból:**

A tanuló megismerkedett az adójogszabályokkal (adózás rendje, személyi jövedelemadó típusok, társaságok adózása, általános forgalmi adó, helyi adók), és tudja értelmezni, használni a törvényeket. Egyszerűbb adózással kapcsolatos feladatokat meg tud oldani, ki tudja számolni az adóelőleget és a befizetendő adó nagyságát.

**8.41. Elektronikus adóbevallás gyakorlata** **62 óra**

**8.41.1. Témakörök**

**8.41.1.1. Gyakorlati előkészítés** **3 óra**

A munka előkészítésének menete:  
 NAV honlapján tájékozódás  
 Keretprogram letöltés, a kiválasztott nyomtatványok és kitöltési útmutatójuk letöltése



A számítógépen a nyomtatványkitöltő rendszerben a kiválasztott bevallás megnyitása  
A törzsadatok kitöltése

#### **8.41.1.2. Elektronikus bevallás gyakorlata**

**56 óra**

Az elkészítendő bevallások fajtái:

- A dolgozók be- és kijelentésének elkészítése, adatváltozások bejelentése, valamint az egyszerűsített dolgozói bejelentés (T1041, T1042E)
- Bevallás elkészítése a foglalkoztató, kifizetőhely havi szja, szociális hozzájárulási adó és járulék kötelezettségéről a munkavállalók és minden egyéb jogviszonyban foglalkoztatott személy munkavégzésével kapcsolatosan (08-as és 08E bevallás)
- A kiegészítő tevékenységet folytató nem minősülő egyéni vállalkozó (jövedelme szerint adózó és átalányadózó) és a biztosított mezőgazdasági őstermelő szociális hozzájárulási adó és járulék kötelezettségeiről (58-as) bevallás elkészítése, alkalmazásának esetei
- Az eva bevalláshoz szükséges adatállomány, a bevallás elkészítése egyéni- és társas vállalkozás esetén (43-as bevallás)
- Az átvezetési kérelem elkészítése az adónemek közötti adók átvezetése és a visszaigénylendő adó, járulék illetve az esetleges adókiutalás (17-es bevallás)
- A személyi jövedelemadó bevallásához szükséges igazolások begyűjtése után magánszemély, illetve egyéni vállalkozó - (jövedelme szerint adózó, átalányadózó, ekhós adóalany) - 53-as bevallásának elkészítése
- Bevallás egyes adókötelezettségekről az államháztartással szemben (01-es bevallás)
- Az éves adatszolgáltatás teljesítése a dolgozó felé a munkavállaló éves munkájával kapcsolatos bevételeinek, levont adójának, járulékainak bevallására (M30-as bevallás)
- Munkáltatói éves adatszolgáltatás a személyi jövedelemadó megállapításához (M29)
- Az egészségügyi szolgáltatási járulék alá való ki- és bejelentés (T1011-es bevallás)
- Általános forgalmi adó bevallás készítése (65-ös bevallás)
- Egyéni vállalkozó, társaság éves iparűzési adójának a bevallása
- Az adatlap elkészítése a kilépő dolgozó időszaki béradatainak összesítésére (Adatlap évszám)
- A kisadózó vállalkozók tételes adójának éves bevallása (KATA)
- Nyilatkozat elkészítése a nulla értékadatú bevallás kiváltásáról (NY-es bevallás)
- A bevallási nyomtatványok tartalma akkor is számon kérhető, ha időközben más szám, vagy elnevezés alatt kell a bevallást elkészíteni.

#### **8.41.1.3. A bevallások ellenőrzése**

**3 óra**

A kész bevallások áttekintése  
Szükség esetén a kitöltési útmutató használata  
Ellenőrzési funkció futtatása  
Jelzett hibák javítása  
Mentés  
A hibátlan bevallás kijelölése elektronikus elküldésre

#### **8.41.2. Továbbhaladás feltételei elektronikus adóbevallás gyakorlata tantárgyból:**

A tanuló képes az elektronikus nyomtatványok között eligazodni, a kiválasztottat letölteni, megnyitni és benne dolgozni. A kész nyomtatvány tudja nyomtatni és elektronikusan elküldeni is. A hibás nyomtatványok javítására is képes. Megismerte a különböző bevallások gyakoriságát, határidejét és szerkezetét.

**8.42. Számvitel 186 óra****8.42.1. Témakörök****8.42.1.1. A számviteli törvény, éves beszámoló 18 óra**

- A számviteli a törvény célja és hatálya, főbb fejezetei
- A számvitel fogalma és részei, számviteli alapelvek
- A különböző beszámolási formák alkalmazásának feltételei, az áttérések szabályai
- A közzététel, letétbe helyezés és a könyvvizsgálat
- A könyvvitel fogalma, feladatai
- A vállalkozás eszközei, az eszközök csoportosítása
- A források és csoportosításuk
- A leltár fogalma, fajtái, leltárkészítés
- A mérleg fogalma, fajtái (A típusú mérleg), mérlegkészítés (egyszerűsített éves beszámoló mérlege)
- A bizonylatok fogalma, csoportosítása, tartalmi és formai, kellékei, a bizonylati elv, a bizonylati fejelem, a bizonylatok útja, a bizonylatok javítása
- Az egységes számlakeret
- A vállalati számlarend, fogalma, felépítése és szerkezete

**8.42.1.2. A tárgyi eszközökkel kapcsolatos elszámolások 23 óra**

- A tárgyi eszközök és fajtáik, állomány- és értékváltozásai, analitikus nyilvántartásuk
- A tárgyi eszközök értékelése (bekerülési érték fogalma, nyilvántartási érték)
- A tárgyi eszközök terv szerinti és terven felüli értékcsökkenése, a használatba vételkor egy összegben elszámolt eszközök
- A tárgyi eszközök amortizáció számítása degresszív eljárásokkal (nettó érték alapú, évek száma összeg módszer, szorzószám módszer)
- A tárgyi eszközök piaci értékelése, az értékhelyesbítés
- A belföldi, közösségi és import beruházás könyvelése (különböző finanszírozással)
- A felújítás és könyvelése
- A saját előállítású tárgyi eszközökkel kapcsolatos elszámolások
- A beruházás és felújítás analitikája
- Állományváltozások elszámolása (terven felüli értékcsökkenési leírás, selejtezés, értékesítés, térítés nélküli átadás, átvétel, apportkénti bevétel és átvétel, hiány, káresemény, értékhelyesbítés.)

**8.42.1.3. Immateriális javakkal kapcsolatos elszámolások 8 óra**

- Az immateriális javak és fajtái, állomány és értékváltozások, analitikus nyilvántartásuk
- Az immateriális javak beszerzésének könyvelése (vagyon értékű jog, szellemi termék)
- Az immateriális javak terv szerinti értékcsökkenése és értékcsökkenési leírásának számítása és könyvelése, terven felüli értékcsökkenés
- Az immateriális javak (vagyon értékű jogok és szellemi termékek) selejtezése, térítés nélküli átadása és átvétele, apportkénti bevétele és értékesítésének könyvelése, selejtezés és hiány elszámolása

**8.42.1.4. A vásárolt készletek elszámolása 29 óra**

- A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik, a bekerülési érték és tartalma
- Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása
- Az anyagokban bekövetkezett változások könyvelése, ha a vállalat évközben folyamatos értéknilyvántartást nem vezet

Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron történő, illetve tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál, visszaküldés és az engedmény könyvelése  
 Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján  
 Az anyagértékesítés, káresemény és gazdasági társaságba bevitt anyagokkal kapcsolatos gazdasági események könyvelése  
 A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése  
 Az áruk fogalma, csoportosításuk, az áruk analitikus nyilvántartása  
 Nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 Kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése, az árrés  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése  
 A saját göngyöleg beszerzése és kiszámlázása, a kiszámlázott göngyöleg visszaérkezésének könyvelése  
 A göngyölegek kiselejtezése  
 A közvetített szolgáltatás fogalma, a leszámlázott közvetített szolgáltatás  
 A kiszámlázott közvetített szolgáltatás

#### **8.42.1.5. Jövedelemelszámolás**

**16 óra**

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai (bér, betegszabadság)  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése (SZOCHO, SZAHO)  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 A bérszámfejtésből származó kötelezettségek átutalása  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

#### **8.42.1.6. Költségekkel kapcsolatos elszámolások**

**17 óra**

A költség, közvetlen költség, közvetett költség fogalma  
 A termelési költségek elszámolásának lehetőségei (költségnem, költséghely, költségviselő)  
 A költségnemek részletes tartalma és a költségnemek könyvelése Költségmódosító tételek  
 Költségek időbeli elhatárolása  
 Az értékesítési, igazgatási költség és az egyéb általános költség tartalma  
 Az önköltség fogalma, részei  
 Önköltségszámítás, kalkulációs séma  
 Önköltségszámítási szabályzat

#### **8.42.1.7. Saját termelésű készletekkel kapcsolatos elszámolások**

**19 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, fajtái és értékelésük  
 A saját termelésű készletek közvetlen önköltségének meghatározása  
 Raktárra vétellel kapcsolatos számítások és könyvelésük  
 A saját termelésű készletek állományváltozásainak meghatározása  
 A késztermékek leltári különbözetének elszámolása

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei  
 Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása és könyvelése  
 Visszárú és minőségi engedmény számítása és könyvelése  
 A kiszámlázott ipari szolgáltatás elszámolása, könyvelése  
 Az közösségi értékesítés és az export elszámolása, könyvelése.

**8.42.1.8. Pénzügyi és hitelműveletekkel kapcsolatos elszámolások** **23 óra**

A bankszámlát és a pénztárszámlát érintő gazdasági események  
 A bankszámla és a pénztárszámla vezetésére vonatkozó szabályok  
 A bankszámlát és a pénztárszámlát érintő legfontosabb gazdasági események könyvelése  
 Az adott kölcsönökkel kapcsolatos elszámolások  
 A váltóval kapcsolatos gazdasági műveletek  
 A kapott váltóval kapcsolatos gazdasági események, számítások és könyvelések (váltóelfogadás, váltóleszámitolás, váltóforgatás)  
 Az értékpapírok, befektetett pénzügyi eszközök könyvelése,  
 A forgatási célú kötvények beszerzésének, értékesítésének és beváltásának könyvviteli elszámolása,  
 A részvényvásárlás, a részvényértékesítés valamint a kapott osztalék könyvelése,  
 A költségvetési kiutalási igények és teljesítésük  
 A kamatok aktív és passzív időbeli elhatárolásának könyvelése

**8.42.1.9. Kötelezettségekkel kapcsolatos elszámolások** **12 óra**

A kötelezettségek fajtái és jellemzőjük, analitikus nyilvántartásuk  
 A hitel és a kölcsöntartozás keletkezése és megszűnése  
 A saját váltó kibocsátásának és kifizetésének könyvelési feladatai  
 A kötvénykibocsátás és törlesztés könyvviteli elszámolása  
 A költségvetési kapcsolatok számviteli elszámolása, költségvetési befizetési kötelezettségek, az általános forgalmi adóval kapcsolatos számviteli feladatok  
 A szállítókkal és más rövidlejáratú kötelezettségekkel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

**8.42.1.10. A zárás, éves beszámoló** **21 óra**

A könyvviteli zárlat célja és feladatai  
 A havi és negyedévi zárás feladatai, az év végi zárlati teendők  
 A beszámolóképzés, a beszámoló részei  
 A vagyonrészek értékelése a mérlegben  
 Az éves beszámoló eredménykimutatása, összköltség-eljárású, forgalmi költségeljárású eredménykimutatás („A” változat)  
 Az egyéb ráfordítások és az egyéb bevételek tartalma,  
 A pénzügyi eredmény (a pénzügyi ráfordítások és pénzügyi bevételek)  
 Társasági adó, osztalék elszámolása  
 Az adózott eredmény meghatározása  
 A kiegészítő melléklet készítésének célja és tartalma  
 A témakör részletes kifejtése

**8.42.2. Továbbhaladás feltételei számvitel tantárgyból:**

A tanuló elsajátította és megismerte a kettős könyvvitel rendszerében történő eljárásokat, elszámolásokat és módszereket. Képes a vállalkozás vagyonának és eredményének megállapítására, képes a bizonylatok helyes kitöltésére, az analitikus nyilvántartások vezetésére, a gazdasági események/műveletek könyvelésére.

**8.43. Könyvelés számítógépen gyakorlat 124 óra****8.43.1. Témakörök****8.43.1.1. Szoftverjog és etika, adatvédelem 6 óra**

A szerzői jogról szóló törvény főbb szabályai  
 Az adatok felhasználási korlátai  
 Adatvédelem, személyes adatok védelme  
 A számítógépes vírusok, a vírusok elleni védelem  
 Rendszerbiztonság, adatbiztonság, a mentés archiválás alapjai

**8.43.1.2. A könyvelési programokkal kapcsolatos követelmények 6 óra**

Információs piramis  
 A feldolgozással szemben támasztott igények meghatározása  
 A feldolgozásból származó információ fontossága  
 A könyvelő programok csoportosítása, jellemzői  
 A könyvelő rendszerek használati jogai, licencek sajátosságai  
 A könyvelő rendszerek saját gépes és hálózati telepítése

**8.43.1.3. Főkönyvi és folyószámla könyvelési rendszer 36 óra**

A programok beállítása, paraméterezése  
 A rendszer feladási kapcsolatai  
 Nyitás-zárési műveletek  
 Bizonylatok rögzítése (számlák, pénztárbizonylat, bankszámlakivonat, feladások)  
 Lekérdezések a főkönyvi rendszerből (napló, főkönyvi karton, főkönyvi kivonat, folyószámla kivonat, áfa kimutatás, mérleg, eredménykimutatás, lejárt számlák listája, lejárt számlák listája)  
 Komplex feladatok megoldása főkönyvi és folyószámla kezelő rendszerekben

**8.43.1.4. Tárgyeszköz-nyilvántartó program 18 óra**

Tárgyi eszközök analitikus nyilvántartásának sajátosságai  
 Törzsadatok felvitele, a rendszer beállítása  
 Beruházás, tárgyi eszköz állományba vétel rögzítése  
 Amortizáció elszámolása  
 A tárgyi eszközök kivezetése (selejtezés, értékesítés)  
 Lekérdezések (karton, leltár lista)  
 Főkönyvi feladások a tárgyi eszköznyilvántartó rendszerből

**8.43.1.5. Készletnyilvántartó program 18 óra**

A készletnyilvántartás sajátosságai  
 A törzsadatok felvitele, a program beállítása, értékelési eljárások alkalmazása  
 Raktári bevételezések, kiadások bizonylatok alapján (vásárlás, felhasználás, értékesítés, hiány, selejtezés)  
 A leltár előkészítése, leltári kimutatások készítése  
 Listák lekérdezések (analitikus napló, készlet karton)  
 Főkönyvi feladások a készletnyilvántartó rendszerből

**8.43.1.6. Bérelszámoló program alkalmazása 18 óra**

A bérszámfejtő rendszer sajátosságai

Törzsadatok felvitele

A munkavállaló felvétele, munkaügyi nyilvántartás elkészítése

Bérszámfejtés, bérjegyzék készítése

Listák, lekérdezések (adó, járulékok, bérkarton, tb és adó igazolás)

Főkönyvi feladás a bérelszámoló rendszerből

#### **8.43.1.7. Integrált vállalati rendszerek**

**22 óra**

A hálózati és a web-alapú rendszerek sajátosságai

A felhasználók és jogosultságok

A rendszer törzsadatai, a törzsadatok felvitele

A rendszer részrendszereinek (moduljainak) alkalmazása

A részrendszerek közötti kapcsolatok, feladások megteremtése

Listák, lekérdezések a rendszerből

Összefüggő feladatok megoldása integrált vállalati rendszerekben

#### **8.43.2. Továbbhaladás feltételei könyvelés számítógépen gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló megismerte a szoftverjogi, etikai és adatvédelmi előírásokat. Elsajátította a főkönyvi és folyószámla kezelő program, bérelszámoló, tárgyi-eszköz nyilvántartó és készletnyilvántartó program használatát és tudja azokat kezelni. Képes dokumentumokat, adatállományból egyszerű táblázatos elrendezéseket, jelentést készíteni.

### **8.44. Projekt-finanszírozás**

**62 óra**

#### **8.44.1. Témakörök**

##### **8.44.1.1. Projektfinanszírozás alapjai**

**25 óra**

A projektek és projektfinanszírozás fogalma, jellemzői

A projektfinanszírozás szereplői

A projektfinanszírozás csatornái

A projektfinanszírozás menete

A projektfinanszírozási struktúrájának kialakítása (finanszírozási mix)

PPP, a köz- és magánszféra partnersége

A projektfinanszírozásban használt tőke- és hitelfajták jellemzése. A projektfinanszírozásban használt pénzügyi eszközök

A pénzügyi döntések és a finanszírozás összefüggése, tőkeáttétel, forrás- és tőkeszerkezetre jellemző mutatószámok;

Finanszírozási alapelvek és azok értelmezése a projektekre

Finanszírozási források jellemzése, a tőkeköltség értelmezése, becslése.

Saját erő formái

A projektfinanszírozás helye a banki finanszírozásban

Hitelminősítés, hitelezés folyamata

A projektfinanszírozás garanciái (nagy és nemzetközi projekt). A garanciák típusai.

A projektfinanszírozás kockázati tényezői. Kockázati szakaszok, finanszírozók, tényezők

Főbb kockázati típusok a projektfinanszírozásban. Üzleti, hitelezői, nemzetközi finanszírozás kockázatai

A biztosítékrendszer (a biztosítékok formái, szerepe, jellemzői)

Garanciaintézmények szerepe és az állami szerepvállalás a projektek finanszírozásában, a garanciák típusai

A projektértékelés általánosan használt módszerei. Cash flow elemzés, NPV, IRR, PI, ROI

Projektkockázatok becslése (Szcenárió elemzés, érzékenységi elemzés, Monte-Carlo szimuláció, fedezeti-pont elemzés), a kockázatok kezelése

#### **8.44.1.2. A projektek pénzügyi tervezése** **23 óra**

A projektek pénzügyi tervezésének alapjai (munkaterv, humánerőforrás-terv)

A pénzügyi terv kidolgozása (mérlegterv, eredményterv, likviditási terv)

A projektköltségvetés készítésének folyamata és módszerei (cash flow, likviditástervezés, költség-haszon elemzés)

Projektdokumentáció (megvalósíthatósági tanulmány, szerződésvázlat, hitelszerződés és projektszerződés)

A projektfinanszírozás jövője, és a lehetséges változások

#### **8.44.1.3. A projekt-támogatások** **14 óra**

Kis- és középvállalkozások gazdaságfejlesztést szolgáló támogatásai

Az EU támogatások intézményrendszere és az EU támogatási források

A pályázatírás és a pénzügyi tervezés kapcsolata

Projektfinanszírozás és projektciklus-menedzsment (PCM)

Indikátorok definiálása, SMART és QQTTP elv

A végrehajtáshoz kapcsolódó monitoring és pénzügyi ellenőrzés

Kifizetési kérelmek tartalmi és formai elemei

#### **8.44.2. Továbbhaladás feltételei Projekt-finanszírozás tantárgyból:**

A tanuló megismerte a projekt fogalmát, rendszerét, működési mechanizmusát. Átlátja a projektek finanszírozását, azok lehetőségeit. Képes legyen a finanszírozási formákat felkutatni, értékelni. Képes a projektek, pályázatok életútját végigkövetni. Ismerje az EU támogatási rendszerét.

### **8.45. Projektfinanszírozás gyakorlata** **62 óra**

#### **8.45.1. Témakörök**

##### **8.45.1.1. Projektértékelés módszerei** **14 óra**

Az elméleti órán megtanult projektértékelési módszerek alkalmazása a gyakorlatban, figyelemmel a kockázati tényezőkre a projektkockázatok becslését alkalmazva. Felkutatott finanszírozási források költségének megállapítása, a forrásokhoz rendelhető biztosítékok megadása.

##### **8.45.1.2. A projektek pénzügyi tervezése** **14 óra**

Projekttervek kidolgozása konkrét feladatok alapján. A tervezésnél a számítógépes programokat alkalmazva állítsunk össze pénzügyi terveket. Esettanulmány készítése, projektdokumentáció összeállítása

##### **8.45.1.3. A projektfinanszírozás gyakorlata** **34 óra**

A gyakorlaton a tanulók előre megadott feltételek alapján esettanulmányt készítenek, melyhez az elméleti ismereteiket, a gyakorlati készségüket használják fel. Az esettanulmányok kapcsolódjanak mindenkori pályázati finanszírozási forrásokhoz. A jelöltek a projekt értékelést a tanult módszerek alapján végezzék, figyelemmel a kockázati hatásokra. Az esettanulmány a projektdokumentációk

követéséhez is kapcsolódjon. Az esettanulmány kidolgozásánál használja a tanuló a projekt-számítógépes programokat.

A gyakorlati órán készítsük fel a tanulókat egy komplex projekt folyamat kidolgozására, mely a finanszírozáson kívül a projekttervezési folyamatokat is magába foglalja. Ezzel a módszerrel a vizsgakövetelményben előírt esettanulmány összeállítását alapozzuk meg.

#### **8.45.2. Továbbhaladás feltételei projektfinanszírozás gyakorlata tantárgyból:**

A tanuló az elmélet hasznosításaképpen képes számításokat, kalkulációkat, elemzéseket végezni projektfinanszírozás témakörben. Képes esettanulmányokat értékelni, esettanulmányok, projektek pályázatok egyes részeit önállóan elkészíteni, kiemelten annak pénzügyi részére.

### **8.46. Projektfolyamatok követése 62 óra**

#### **8.46.1. Témakörök**

##### **8.46.1.1. Projektmenedzsment alapok 16 óra**

- A projekt fogalma, a projektek csoportosítása
- A projektben érdekelt szereplők
- A projekt szervezeti formái
- A projektmenedzsment funkciói és területei
- Projektstandard, a projekt életgömbje, fázisa
- Projekttermék meghatározása
- Projektciklus menedzsment
- Nagyvállalati projektmenedzsment

##### **8.46.1.2. Projekt elemzése, tervezése 20 óra**

- Problémaelemzés, célok meghatározása, SWOT analízis
- Projekttervezés, célkitűzés, tevékenységfa, logikai keretmátrix
- A projekt időtervének elkészítése (Gantt-diagram, hisztogram, hálótervezés)
- Kritikus út meghatározása
- A projekt költségtervének elkészítése
- Kockázatelemzés (érzékenység elemzés, valószínűség vizsgálat)
- Projektgyensúly kialakítása
- Projektbecslés módszerei
- Projekttervek jóváhagyása
- A projekt definiálás dokumentumai
- A projekttervezés dokumentuma

##### **8.46.1.3. Projekt irányítása, dokumentálása 16 óra**

- A projektmenedzsment csoport kiválasztása, munkamegosztás
- A projektmenedzselés folyamata
- Idő, költség, és minőség menedzsment
- Emberi erőforrás, kockázat és kommunikációs menedzsment
- A projektirányítás dokumentumai
- A projektzárás (szakmai és pénzügyi zárás)
- A lezárt projekt elemzése, értékelése
- Projektmonitoring, nyomon követési eljárások, eltérések elemzése
- A projektzárás és értékelés dokumentumai



#### **8.46.1.4. Közbeszerzési eljárás**

**10 óra**

- A közbeszerzési törvény, a törvény hatálya alá tartozó beszerzések
- A közbeszerzési eljárások típusai
- Közbeszerzési terv, szabályzat
- Ajánlattételi felhívás, műszaki dokumentáció
- Közbeszerzési döntés folyamata, az ajánlatok értékelése
- Szerződéskötés, pénzügyi elszámolás sajátosságai
- A közbeszerzési eljárás dokumentumai

#### **8.46.2. Továbbhaladás feltételei projektfolyamatok követése tantárgyból:**

Képes önállóan projektek egyes részeinek létrehozására (pl. EU-s projektek). A projektek pénzügyi, számviteli tervezésében, végrehajtásában, monitoring tevékenységében részt tud vállalni.

### **8.47. Projekttervezés gyakorlata**

**31 óra**

#### **8.47.1. Témakörök**

##### **8.47.1.1. Projektirányítás számítógéppel**

**19 óra**

- A projekt szoftver sajátosságai
- A szoftver alapbeállításai
- Projekt adatok meghatározása
- Tevékenységek felvitele, kapcsolatok megadása
- Tevékenység hierarchia rögzítése
- Tevékenységek törlése, mozgatása, beszúrása
- Kritikus út lekérdezése
- Erőforrások felvitele, beállítások, túlterhelt erőforrások, simítás
- Naptárak, munkarendek
- Költségek tervezése (arányos és fix költségek)
- Költségtáblák, jelentések
- Mintafeladatok megoldása a projekt szoftverrel

##### **8.47.1.2. Projektterv készítése**

**12 óra**

- A tanuló önálló munkában projekttervezés esettanulmányt készít a projekt szoftver támogatásával
- Projekt kiválasztása
  - Projekt célkitűzés, tevékenységfa, logikai keretmátrix elkészítése
  - Projekt időterv elkészítése
  - Projekt költségterv elkészítése
  - A projekt definiálás és tervezés dokumentumai

#### **8.47.2. Továbbhaladás feltételei Projekttervezés gyakorlata tantárgyból:**

A tanuló megismerte a projekttervező, támogató számítógépes programot. Használja ezt és képes a végrehajtással, nyilvántartással archiválással összefüggő feladatok elvégzésére.

## 1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)

<b>8.48. Gazdasági és jogi alapismeretek</b>	<b>252 óra</b>
<b>8.48.1. Témakörök</b>	
<b>8.48.1.1. Mikrogazdasági alapok</b> Gazdasági alapfogalmak Termelési tényezők Gazdasági körforgás	<b>12 óra</b>
<b>8.48.1.2. A fogyasztói magatartás és a kereslet</b> Piaci alapfogalmak, szereplők, piaci mechanizmus A fogyasztói döntést befolyásoló tényezők A fogyasztó döntési mechanizmusa, a racionalizálási elv érvényesülése a fogyasztói magatartásban Az egyéni és a piaci kereslet	<b>24 óra</b>
<b>8.48.1.3. A vállalat termelői magatartása és a kínálat</b> A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái A termelés technikai, gazdasági összefüggései A termelés költségei, a költségfüggvények A piac formái és a kínálat A piacsabályozás Gazdálkodás, gazdaságosság Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma A fedezeti összeg A vállalkozás gazdálkodásának eredménye	<b>18 óra</b>
<b>8.48.1.4. A vállalkozások alapítása, működése</b> A vállalkozásokról általában, a mikro-, kis- és középvállalkozások jellemzője Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése A társas vállalkozások formái, sajátosságai A társas vállalkozások alapítása, működése A társas vállalkozások megszűnése Csődeljárás, felszámolási eljárás Cégnyilvántartás A vállalkozás szervezete A vezetés fogalma, vezetési szintek A vezetői tulajdonságok, vezetők feladatai A vezetés és irányítás információ bázisa A controlling tevékenység szerepe	<b>22 óra</b>
<b>8.48.1.5. A gazdasági élet szereplői, az állam feladatai</b> Makrogazdasági fogalmak, gazdasági folyamatok. A makrogazdaság szereplői, a gazdasági szférák jellemzői A makrogazdaság piacai Az állam feladatai, az állam gazdasági szerepe	<b>24 óra</b>

Monetáris és fiskális politika  
 Az államháztartás rendszere  
 A központi költségvetés szerkezete, főbb bevételi forrásai és kiadásai

**8.48.1.6. A nemzetgazdaság ágazati rendszere** **28 óra**

A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere  
 A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)  
 A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk  
 A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménykategóriái és mérések  
 A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék  
 A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke  
 A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei

**8.48.1.7. Marketing és áru-kódrendszer** **44 óra**

Marketing alapfogalmak  
 A marketing szerepe a vállalkozásban  
 Piackutatás  
 Marketingmix  
 Marketingstratégia  
 A reklámtevékenység jogi eszközei  
 Versenyszabályozás  
 Fogyasztóvédelmi alapismeretek  
 Piacfelügyeleti alapfogalmak  
 Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései  
 Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók  
 Vámtarifa (Nómenklátúra) szerepe az árubesorolásban és a kereskedelemben  
 Vámtarifák kialakulásának története  
     VET (brüsszeli) Nómenklátúra  
     HR Nómenklátúra  
     Kombinált Nómenklátúra  
     Közös Vámtarifa  
     TARIC  
 A magyar nemzeti vámtarifa kialakulása  
 Vámtarifa felépítése  
 Vámtarifaszám jelentősége  
 Vámtarifaszám a nemzeti jogszabályokban  
 Nómenklátúra időállapota  
 Áruosztályozás és áruismeret kapcsolata  
 Közösségi jogalkotás szerepe az áruosztályozással kapcsolatban  
     Európai Bizottság  
     Vámkódex Bizottság  
     Komitológiai ülések

**8.48.1.8. Jogi alapismeretek** **25 óra**

A jog lényege, fogalma, funkciói  
 A jogforrás és jogforrási hierarchiája

A jogviszony  
 A jogi norma szerkezete, megjelenése, érvényessége  
 A jogalkotás. A jogrendszer felépítése, tagozódása  
 A gazdaság és a jog közötti viszony, a jogrend szerepe a gazdaságban  
 A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás

#### **8.48.1.9. Tulajdonjog**

**20 óra**

A tulajdon fogalma, tartalma, a tulajdonost megillető jogosultságok  
 A birtoklás és birtokvédelem  
 A használat és hasznok szedése  
 A rendelkezés joga  
 A tulajdonjog korlátozásai  
 Eredeti és származékos tulajdonszerzés

#### **8.48.1.10. A kötelmi jog**

**35 óra**

Szerződések fogalma, fajtái  
 A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés  
 A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése  
 A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése  
 A szerződés megerősítése, biztosítékkadás (foglalók, kötbér, kezesség)  
 A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás

#### **8.48.2. Továbbhaladás feltételei gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:**

Megismerkedett a mikrogazdasági alapokkal, a mikroökonómia elméleti és gyakorlati összefüggéseivel. Megismerte a vállalkozások alapítását, és működését elmélet szintjén. Megismerte a gazdasági élet különböző területeihez kapcsolódó fogalmakat és azok közötti összefüggéseket, a vállalkozások és a nemzetgazdaság egyes területeinek főbb kapcsolatait. Betekintést nyert a marketing és a jog alapjaiba. Megismerte a tulajdonhoz kapcsolódó meghatározásokat és a különböző szerződésfajtákat.

### **8.49. Ügyviteli ismeretek**

**108 óra**

#### **8.49.1. Témakörök**

##### **8.49.1.1. Munkavédelmi alapismeretek**

**4 óra**

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére  
 A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben  
Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében

#### **8.49.1.2. Levelezés és iratkezelés**

**58 óra**

A levél fajtái, formai ismérvei

A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai

A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.)

Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.)

A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződésminták értelmezése

Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok.

A vállalkozások, szervek, intézmények belső, levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.)

Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.)

Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.)

Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata

Az ügyiratkezelés alapfogalmai

Az irattározás kellékei, eszközei

Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.)

#### **8.49.1.3. Üzleti kommunikáció**

**36 óra**

Az emberi kommunikáció alapvető felfogásai és általános modellje

Magatartás és önismeret: célhierarchia, életszervezés, a céltól a tettig, az önismeret és emberismeret, az image kialakítása

Hatékony kommunikáció: a verbális és nem verbális kommunikációs csatorna

Tárgyalási, konfliktuskezelési, érvelési technikák

Üzleti protokoll szabályai

A szerződéskötés gyakorlata: szerződések készítése gyakorlati szituációk alapján

A témakör részletes kifejtése

#### **8.49.2. Továbbhaladás feltételei Ügyviteli ismeretek tantárgyból:**

A tanuló képes hivatalos levelek (hagyományos, digitális) elkészítésére, rendszerezésére, iktatására. Elsajátította a vevőkapcsolatok nyilvántartásának szabályait. Képes szövegszerkesztővel adatbevitelre ügyiratok kezelésére, kitöltésére, irodatechnikai eszközök használatára. Megismerte a projektdokumentumok jellemzőit. Megismerte az üzleti élet etikáját, az ügyfélkapcsolatok nyilvántartási rendszereit, és az alapvető kommunikációs szabályokat (kapcsolattartás, tárgyalás).

### **8.50. Ügyviteli gyakorlatok**

**144 óra**

#### **8.50.1. Témakörök**

##### **8.50.1.1. Tízujjas vakírás**

**108 óra**

Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével

Szócsoportok, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással.

A jelek szabályai

A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismérvei alapján

A gépelt levél adott időszakban érvényes szabályai

### 8.50.1.2. Szövegrormázás

36 óra

A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai

Szövegrormázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb.

Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb.

Szimbólumok, képek beszúrása, formázása

Prezentáció és Excel grafikonkészítés

Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása

### 8.50.2. Továbbhaladás feltételei ügyviteli gyakorlatok tantárgyból:

Elsajátította a számítógép billentyűzetének szakszerű (tízujjas vakírás) használatát. Képes hivatalos levelek elkészítésére.

## 8.51. Általános statisztika

72 óra

### 8.51.1. Témakörök

#### 8.51.1.1. A statisztika alapfogalmai

4 óra

A statisztika fogalma, ágai

A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői

A statisztikai ismérv és fajtái

A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása

Az információk forrásai, az információszerzés eszközei

A statisztikai törvény

#### 8.51.1.2. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei

26 óra

A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai

A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai

A viszonyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonyszámok jellemzői, alkalmazási területei

dinamikus viszonyszám, bázis- és láncviszonyszám, és ezek összefüggései

megoszlási, koordinációs viszonyszám és összefüggései

intenzitási viszonyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések

a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonyszám

intenzitási viszonyszám dinamikájának vizsgálata,

A középértékek fogalma, fajtái, számítása

Helyzeti középértékek: módusz és medián

- Számított középértékek
  - a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel
  - számtani átlag
  - harmonikus átlag
  - négyzetes átlag
  - idősorok elemzése középértékekkel
- kronologikus átlag
- mértani átlag
  - a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói

**8.51.1.3. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 22 óra**

**A standardizálás módszere**

Standardizálás különbségfelbontással

Főátlagok eltérése

Részátlagok hatása

Összetételhatás

Összefüggés az eltérések között

Az indexek számítása a standardizálás alapján

Főátlag index

Részátlag index

Összetételhatás indexe

Összefüggések az indexek között

**8.51.1.4. Az érték-, ár- és volumenindex 16 óra**

A termelési, forgalmi érték meghatározása, nagyságára ható tényezők

Az értékindex számítása és értelmezése

Az árindex számítása és értelmezése

A volumenindex számítása és értelmezése

Összefüggés az indexek között

Az árbevételre ható tényezők számszerűsítése, összefüggésük

**8.51.1.5. A grafikus ábrázolás 4 óra**

Grafikus ábrázolás eszközei

Grafikus ábrák készítése

Az ábrázolás alkalmazási területei

**8.51.2. Továbbhaladás feltételei általános statisztika tantárgyból:**

Megismerkedett a statisztika alapfogalmaival, az információsúrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek). Elsajátította az adatbázis-kezelés, az iratkezelés, az időszakos jelentések elkészítésének szabályait valamint a táblázatok készítésének tartalmi és formai követelményeit. Megismerkedett az információsúrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek), a statisztikai indexekkel. Képes a statisztikai adatokat, információkat összegyűjteni, rögzíteni, válogatni, osztályozni, nyilvántartani és iktatni

**8.52. Statisztika gyakorlat 36 óra**

**8.52.1. Témakörök**

**8.52.1.1. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei 16 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a statisztikai függvények használatát a viszonyszámok és a középértékek gyakorlatában  
Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.52.1.2. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az adott témakör gyakorlatában  
Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.52.1.3. Az érték-, ár- és volumenindex**

**8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az indexszámítás gyakorlatában  
Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**8.52.1.4. Esettanulmány készítése**

**4 óra**

Esettanulmány készítése megadott témában a tanult statisztikai módszerek alkalmazásával a számítógépes programok használatával

**8.52.2. Továbbhaladás feltételei statisztika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló a gyakorlatban tudja értelmezni a megtanult statisztikai fogalmakat és mutatószámokat. Elsajátította a szövegszerkesztő, táblázat- és adatbázis-kezelő számítógép programok, a beépített függvények használatát. Megismerte az elektronikus adatbázisok biztonsági mentésének, archiválásának módjait. Képes a számítógépet és annak tartozékait kezelni, az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatait ellátni, az anyagokat archiválni. A tanuló megismerte a mikro és makrogazdaság legfontosabb mutatóit. Képes a közöttük lévő összefüggések feltárására, valós következtetések és összefüggések megállapítására. A tanuló elsajátította a szövegszerkesztés, táblázat és adatbáziskezelés megfelelő használatát, és képes használni a beépített függvényeket.

**8.53. Pénzügyi alapismeretek**

**144 óra**

**8.53.1. Témakörök**

**8.53.1.1. Pénzügyi szektor alapvetései**

**8 óra**

A pénz fogalma és fajtái, a pénz funkciói

A pénz fogalma, funkciói (értékmérő, forgalmi eszköz, fizetési eszköz, kincsgyűjtés, felhalmozás, vagyontartás)

A pénz kialakulása: árupénz, pénzhelyettesítők, a mai pénz

Gazdaságpolitika, pénzügypolitika (fogalma, eszközei)

**8.53.1.2. Pénzügyi intézményrendszer**

**22 óra**

A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek

Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)

Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámitolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás),

hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték

Semleges bankműveletek

Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői

A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése

Jegybank és a monetáris szabályozás

Az MNB szervezeti felépítése

A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye

A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)

Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)

Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA

A nemzetközi pénzügyi intézmények



### 8.53.1.3. A pénzforgalom

30 óra

- A pénzforgalom általános szabályai
- A fizetési számlák fajtái
- A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei
- Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés
- A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai
- Fizetési műveletek jóváhagyása
- Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)
- Fizetési módok
  - fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján kezdeményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)
  - fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról
  - fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttutalás készpénzfizetés
- A készpénzforgalom lebonyolításának helye
- A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása
- A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök
- A nemzetközi fizetések általános szabályai

### 8.53.1.4. A pénzügyi piac és termékei

77 óra

- Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe
- Pénzügyi piacok csoportosítása
- A részpiacok jellemzői
- Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe
- Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)
- Az értékpapírok főbb fajtái
  - a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái
    - vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe
  - a részvény fogalma, jellemzői
    - a részvények szerepe a gazdaságban
  - a részvények fajtái és jellemzői
  - a közraktárjegy fogalma, jellemzői
  - a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze
    - váltótípusok: saját és idegenváltó
    - váltóműveletek
  - az állampapírok
    - az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata
    - az állampapírok fajtái és jellemzői
  - a banki értékpapírok
- A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek

### 8.53.1.5. Biztosítási alapismeretek

7 óra

- Biztosítási alapfogalmak
- A biztosítás szerepe, jelentősége
- A biztosítás módszere

Biztosítási ágazatok rendszerei  
 Biztosítási szerződés és a biztosítási díj  
 Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság

### **8.53.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a gazdaságpolitika és pénzügypolitika elemeit, a pénzügyi intézményrendszert és azok szolgáltatásait. Elsajátította a hazai és nemzetközi pénzkezelés szabályait, bizonylatait és az azokhoz kapcsolódó feladatokat. Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait (értékpapírok). Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

## **8.54. Pénzügy gyakorlat 36 óra**

### **8.54.1. Témakörök**

#### **8.54.1.1. A pénz időértéke 8 óra**

A pénz időértékének fogalma, jelentősége  
 A jelen és a jövőérték számítás időtényező táblázatok alkalmazásával  
 A váltóval kapcsolatos műveletek  
 Váltókibocsátás, váltóforgatás, leszámítolás

#### **8.54.1.2. Értékpapírok értékelése 22 óra**

A kötvény értékelése:  
 A klasszikus kötvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása  
 A kötvények hozamának számítása: névleges hozam, egyszerű hozam  
 A részvény értékelése:  
 A törzsrészvény és az elsőbbségi részvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása  
 A részvények várható hozamának számítása

#### **8.54.1.3. Valuta, deviza-árfolyama 6 óra**

Valuta, deviza és -árfolyam fogalma  
 A valuta- és a devizaműveletekkel kapcsolatos gazdálkodási feladatok  
 A valuta-, devizaárfolyamokhoz kapcsolódó számítások

### **8.54.2. Továbbhaladás feltételei pénzügy gyakorlat tantárgyból:**

A pénz időértékével, értékpapírokkal és valuta deviza ügyletekkel kapcsolatos ismeretek elsajátította gyakorlati, számítási módszerekkel.

## **8.55. Adózási alapismeretek 72 óra**

### **8.55.1. Témakörök**

#### **8.55.1.1. Az államháztartás rendszere 3 óra**

Az állam szerepe a modern gazdaságban  
 A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai  
 Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)  
 A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés

### **8.55.1.2. Adózási alapfogalmak**

**2 óra**

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői

Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség

A magyar adójog forrásai.

Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonadóztatás

### **8.55.1.3. Kiemelt adónemek**

**67 óra**

Személyi jövedelemadó

A személyi jövedelemadó alanyai

A jövedelem, bevétel, költség

Az adó mértéke

Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)

Családi kedvezmény, első házások kedvezménye

Összevont adóalap adója

Adókedvezmények

Általános forgalmi adó

Az áfa jellemzői

Az adóalany

Az adó mértéke

A fizetendő adó megállapítása

Az adó levonási jog

Adólevonási jog korlátozása (alapeset)

Adófizetési kötelezettség

Számlázás (számla, nyugta adattartalma)

A helyi adók

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó

Az egyes típusok adóalanyai

Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

### **8.55.2. Továbbhaladás feltételei Adózási alapismeretek tantárgyból:**

A tanulók megismerték az államháztartás rendszerét, a közteherviselés jelentőségét. Elsajátították az adózás alapfogalmait, megtanulják a SzJA, helyi adók és ÁFA jellemzőit.

## **8.56. Adózás gyakorlat**

**36 óra**

### **8.56.1. Témakörök**

#### **8.56.1.1. Személyi jövedelemadó**

**16 óra**

Összevont adóalap és annak adószámítása (családi kedvezmény, első házások kedvezménye, családi járulékkedvezmény és adókedvezmény figyelembevételével)

Adóelőleg megállapítása

Nettó bér kiszámítás

Adóbevallás készítése alapadatokkal

**8.56.1.2. Általános forgalmi adó** **12 óra**

- A nettó ár és a fogyasztói ár közötti eltérés
- Adó mértéke az adóalap után, valamint a bruttó árra vetítve
- Az általános adókulcstól eltérő adómértékek alá tartozó termékek és szolgáltatások
- Az értékesítések után felszámított fizetendő adó megállapítása
- A beszerzésekre jutó előzetesen felszámított áfa
- A vállalkozást terhelő áfa megállapítása (alapeset)
- A fizetendő adó megállapítása
- Számla, nyugta kitöltése

**8.56.1.3. Helyi adók** **8 óra**

- Az egyes adótípusokra egyszerű adószámítási feladatok az adóalap és adómérték megadásával
- Vagyon típusú adó
- Kommunális adó
- Helyi iparűzési adó

**8.56.2. Továbbhaladás feltételei Adózás gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes legyen a három adófajta (SzJA, ÁFA, helyi adók) számítások elvégzésére, bevallások elkészítésére a gyakorlatban.

**8.57. Számviteli alapismeretek** **144 óra**

**8.57.1. Témakörök**

**8.57.1.1. A számviteli törvény** **10 óra**

- A számvitel feladatai, területei
- A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)
- A számviteli törvény fejezetei
- A számviteli alapelvek
- A vállalkozások számviteli politikája
- A számviteli bizonylatok
- A beszámoló szerepe, a beszámoló részei
- A beszámolók formái
- Beszámolás és könyvvezetés

**8.57.1.2. A vállalkozás vagyona** **22 óra**

- A leltár fogalma, fajtái.
- A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái
- A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója
- Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma
- Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)

**8.57.1.3. A könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret** **16 óra**

- A könyvviteli számlák
- Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete
- A vállalati számlarend tartalma
- A számlák nyitása
- Idősoros és számlasoros könyvelés

Költség- és eredményszámlák  
 A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer  
 Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata

**8.57.1.4. Tárgyi eszközök elszámolása** **24 óra**

Tárgyi eszközök csoportosítása.  
 Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása  
 Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos)  
 Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása  
 Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással)  
 Tárgyi eszközök üzembe helyezése  
 Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása  
 Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása

**8.57.1.5. A vásárolt készletek elszámolása** **26 óra**

A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik  
 A vásárolt készletek bekerülési értéke  
 Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása  
 Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál),  
 visszaküldés és az engedmény könyvelése  
 Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján  
 A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és  
 könyvelése  
 Az áruk fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása  
 A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras  
 nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és  
 könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése

**8.57.1.6. A jövedelem elszámolás** **16 óra**

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

**8.57.1.7. A saját termelésű készletek elszámolása** **14 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)

A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

**8.57.1.8. Termékértékesítés elszámolása, az eredmény megállapítása** **16 óra**

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei

Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése

A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése

A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése

A saját termelésű készletek állományváltozása

Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák

Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítása könyvelt adatok alapján

**8.57.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a számviteli törvényt, a vállalkozások beszámolási kötelezettségét. Megismerte és elsajátította az egyszerű gazdasági események könyvelését, bizonylatok útján is és ismeri a számlakeretet. Képes értelmezni a mérleget és az eredménykimutatást valamint elsajátította a tárgyi eszközökkel kapcsolatos gazdasági események elkönyvelését és elszámolását. A tanuló elsajátította az anyagvásárlás és felhasználás, a bérköltség, a bért terhelő adók és járulékok, a munkavállalót terhelő levonások elszámolását. Képes a saját termelésű készletek raktárba vételével kapcsolatos illetve a termékértékesítéssel kapcsolatos elszámolásokra. A nyilvántartások alapján képes elvégezni a bejövő és kimenő számlák egyeztetéseit.

**8.58. Számvitel gyakorlat** **72 óra**

**8.58.1. Témakörök**

**8.58.1.1. A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok** **12 óra**

Kiadási és bevételi pénztárbizonylat

Időszaki pénztárjelentés

Készpénzfizetési számla

Szigorú számadású bizonylatok nyilvántartása

Készpénzforgalomhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatinak elkészítése (komplex feladat megoldása)

**8.58.1.2. A tárgyi eszközök nyilvántartása** **12 óra**

Tárgyi eszköz egyedi nyilvántartó karton

Üzembe helyezési okmány

Selejtezési jegyzőkönyv

Amortizáció számítása

Tárgyi eszköz analitika készítése

**8.58.1.3. A vásárolt készletek bizonylatai** **12 óra**

Készlet bevételezése, kivételezési bizonylat.

Készletnyilvántartó lap

Szállítólevél

Számla

Készletnyilvántartás készítése (komplex feladat megoldása)

**8.58.1.4. Komplex számviteli esettanulmányok**

**25 óra**

Tárgyi eszközökkel, vásárolt és saját termelésű készletekkel, jövedelemelszámolással kapcsolatos komplex gazdasági események főkönyvi elszámolása

A beszámoló (egyszerűsített éves beszámoló mérleg, eredménykimutatás) készítése könyvelt adatok alapján

**8.58.1.5. Pénzügyi analitika számítógépen**

**11 óra**

Pénztár könyvelése bizonylatok alapján

Bankszámla forgalom könyvelése bankszámla kivonat alapján

Listák, lekérdezések a pénzügyi programból

Pénzügyi analitika készítése (komplex feladat megoldása témakör részletes kifejtése)

**8.58.2. Továbbhaladás feltételei számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló az elméletben elsajátított ismereteket képes és tudja a gyakorlatban alkalmazni. Elsajátította a bizonylati renddel kapcsolatos feladatokat (bizonylatok kiállítása, ellenőrzése, tárolása, továbbítása, szigorú számadás alá tartozó bizonylatokról nyilvántartás vezetése). A tanuló képes analitikus nyilvántartások vezetésére, könyvelni és kontírozni.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.



**9. 54 213 05 – SZOFTVERFEJLESZTŐ (XIII. INFORMATIKA ágazat)****9. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	72 óra

**10. évfolyam**

• IT alapok	36 óra
• IT alapok gyakorlat	36 óra
• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	72 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• IT szakmai angol nyelv	72 óra
• IT szakorientáció	36 óra
• IT szakorientáció gyakorlat	36 óra

**11. évfolyam**

• Hálózatok I.	36 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	108 óra
• Programozás	36 óra
• Programozás gyakorlat	72 óra
• Linux alapok – Választható I.	36 óra
• Linux alapok gyakorlat – Választható I.	72 óra
• Programozás – Választható II.	36 óra
• Programozás gyakorlat – Választható II.	72 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	72 óra

**12. évfolyam**

• Hálózatok I.	31 óra
• Hálózatok I. gyakorlat	62 óra
• Programozás	31 óra
• Programozás gyakorlat	22 óra
• Irodai szoftverek – Választható I.	31 óra
• Irodai szoftverek gyakorlat– Választható I.	93 óra
• Programozás – Választható II.	31 óra
• Programozás gyakorlat – Választható II.	93 óra
• Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy	62 óra

### 5/13. évfolyam

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| • Foglalkoztatás II.           | 15 óra  |
| • Foglalkoztatás I.            | 62 óra  |
| • Szoftverfejlesztés           | 233 óra |
| • Szoftverfejlesztés gyakorlat | 372 óra |
| • Webfejlesztés                | 124 óra |
| • Webfejlesztés gyakorlat      | 155 óra |

### 1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| • IT alapok              | 72 óra  |
| • IT alapok gyakorlat    | 108 óra |
| • Hálózatok I.           | 108 óra |
| • Hálózatok I. gyakorlat | 252 óra |
| • Programozás            | 144 óra |
| • Programozás gyakorlat  | 288 óra |
| • IT szakmai angol nyelv | 144 óra |

### 2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| • Foglalkoztatás II.           | 15 óra  |
| • Foglalkoztatás I.            | 62 óra  |
| • Szoftverfejlesztés           | 233 óra |
| • Szoftverfejlesztés gyakorlat | 372 óra |
| • Webfejlesztés                | 124 óra |
| • Webfejlesztés gyakorlat      | 155 óra |

## 9. évfolyam

### 9.1. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 9.1.1. Témakörök

##### 9.1.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek 2 óra

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
 Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
 Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
 Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
 Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
 Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
 Elektronikus hulladékok kezelése.

##### 9.1.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 22 óra

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
 Neumann-elvű számítógép felépítése.  
 Hardver és firmware fogalma.  
 Számítógép házak és tápegységek.  
 Processzortípusok, foglalatok.  
 Hőelvezetési technológiák.  
 Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
 Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
 BIOS feladatai, beállításai.  
 Input perifériák, KVM kapcsolók.  
 Háttértárak és típusaik.  
 Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
 Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
 Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
 Nyomtatók típusai, működési elveik.  
 Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
 Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.

##### 9.1.1.3. Szoftverismeret 12 óra

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.

**9.1.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

**9.2. IT alapok gyakorlat tantárgy****72 óra****9.2.1. Témakörök****9.2.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat****4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.

Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.

Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.

Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

**9.2.1.2. Számítógép összeszerelése****36 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.

Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.

Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.

Tápegység telepítése.

Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplap házba helyezése.

Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.

Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..

BIOS funkciója és beállításai.

Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.

Számítógép alkatrészek cseréje.

Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.

SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.

**9.2.1.3. Telepítés és konfigurálás****32 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.

Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.

Particionálás.

Kötetek formázása.

Operációs rendszerek telepítése.

Meghajtó programok telepítése.

Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.

Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.

Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.

Lemezkezelés.

Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.

Alkalmazások telepítése, eltávolítása.

Levelező program konfigurálása.

Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.

Illesztő programok frissítése, eszközkészítő használta.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.

### 9.2.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközkészítő használtára.

## 9.3. Programozás tantárgy

36 óra

### 9.3.1. Témakörök

#### 9.3.1.1. Bevezetés a programozásba

18 óra

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

**9.3.1.2. Weboldalak kódolása****18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
  - a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
  - Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
  - CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.
  - CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

**9.3.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

**9.4. Programozás gyakorlat tantárgy****72 óra****9.4.1. Témakörök****9.4.1.1. Bevezetés a programozásba****36 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**9.4.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása,

fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, rezponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű rezponzív dizájn kialakítására is.

#### **9.4.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

### **9.5. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**72 óra**

#### **9.5.1. Témakörök**

##### **9.5.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

##### **9.5.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédkésztséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak. A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra.



Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szóincset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

### **9.5.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon 36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédés formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

### **9.5.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az angol nyelvű hallás utáni szövegértésre, önálló szóbeli kommunikációra. Projekt készítése IT eszközökkel.

## **9.6. IT szakorientáció tantárgy 36 óra**

### **9.6.1. Témakörök**

#### **9.6.1.1. Informatikai munkakörök 36 óra**

A témakör során a tanulók átfogó képet kapnak az IT munkaerőpiacról, a legtipikusabb informatikai munkakörökről és a munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai kompetenciákról. A témakör áttekintést nyújt a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségekről és az azokkal betölthető munkakörökről, valamint a lehetséges karrierutakról. A tanulók megismerhetik továbbá a felsőfokú továbbtanulási lehetőségeket, illetve a különböző iparági minősítések megszerzésének lehetséges módjait.

A témakör a különböző informatikai szakmai területek esetén többek között az alábbi kérdésekre ad választ:

- Mi a szakmát gyakorló informatikus feladata?
- Milyen ismeretekre van hozzá szükség?
- Ki lehet jó az adott szakmában?
- Milyen álláslehetőségek vannak az adott szakmában?

#### **9.6.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

### **9.7. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

#### **9.7.1. Témakörök**

##### **9.7.1.1. Informatikai munkakörök**

**72 óra**

Az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköre során a tanulók a lehetséges informatikai karrierutakkal kapcsolatban szereznek ismereteket. A témakör célja, hogy számítógépes laborkörnyezetben folytatott kutatómunka segítségével egészítsék ki ezeket az ismereteket. A témakör végére minden tanulónak el kell készítenie egy projektmunkát és be kell azt mutatnia az osztály előtt. Három olyan munkakört kell kiválasztaniuk, ami a legközelebb áll hozzájuk, és azokról kell részletes ismertetőt készíteniük. A projekt munkában ki kell térniük az adott IT munkakör elvárt legfontosabb szakmai tudásra és készségekre, a tipikus munkakörülményekre, a munkakör betöltéséhez szükséges előtanulmányokra és végzettségekre.

#### **9.7.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a középfokú szakképzésben megszerezhető végzettségeket és az azokkal betölthető munkaköröket, az az IT munkaerőpiacot.

## 10. évfolyam

### 9.8. IT alapok tantárgy 36 óra

#### 9.8.1. Témakörök

##### 9.8.1.1. Bevezetés a számítógépes architektúrákba 12 óra

Szkennerek típusai, működési elveik.  
 Multifunkciós nyomtatók.  
 Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
 Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
 Hálózati topológiák.  
 Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
 Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
 Laptopokra jellemző adapterek, bővítőkártyák.  
 Dokkoló állomás és portisméltó funkciója.  
 Hordozható eszközök hardverelemei.  
 Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

##### 9.8.1.2. Szoftverismeret 16 óra

Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

##### 9.8.1.3. Információtechnológia biztonság alapjai 8 óra

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.

IT eszközök fizikai védelme.

### **9.8.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció, hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protokollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

## **9.9. IT alapok gyakorlat tantárgy 36 óra**

### **9.9.1. Témakörök**

#### **9.9.1.1. Számítógép összeszerelése 12 óra**

Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

#### **9.9.1.2. Telepítés és konfigurálás 12 óra**

Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
Kezelőpult (MMC) használata.  
Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
Személyes tűzfal beállítása.  
Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
Lemezklónozás.  
Virtuális gép telepítése.

#### **9.9.1.3. Megelőző karbantartás 12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
Monitorok szakszerű tisztítása.  
Festékszint ellenőrzése, toner és festékpatron cseréje.  
Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
Ütemezett karbantartási feladatok.  
Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

**9.9.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

**9.10. Hálózatok I. tantárgy****36 óra****9.10.1. Témakörök****9.10.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek****11 óra**

- A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése
- A hálózat elemei
- Csatlakozás az internethez
- Hálózati operációs rendszerek feladata
- Hálózati operációs rendszerek elérése
- Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja
- Eszközök IP címzése, bevezetés
- Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**9.10.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll****12 óra**

- Topológiák
- Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai
- Kommunikációs szabályok
- Kommunikációs protokollok
- Szabványügyi szervezetek ismerete
- OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe
- TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe
- Adatbeágyazás fogalma és menete
- Ethernet technológia működése és jellemzői
- Ethernet keret felépítése, tulajdonságai
- Hálózati vezeték nélküli átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)
- Vezeték nélküli átvitel típusai
- MAC cím jelentősége, felépítése
- ARP protokoll feladata és működése
- Kapcsoló felépítése, feladatai, működése
- Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**9.10.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai****13 óra**

- IP protokoll jellemzői
- Összeköttetés mentes csomagtovábbítás
- Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői
- A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése
- A forgalomirányító rendszerindítási folyamata
- Irányító tábla felépítése
- Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása
- A TCP kommunikáció

Az UDP kommunikáció

### **9.10.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

## **9.11. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**72 óra**

### **9.11.1. Témakörök**

#### **9.11.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja**

**26 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása  
 Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
 Kapcsoló konfigurálásának mentése  
 Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
 A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
 Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

#### **9.11.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz**

**26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzése  
 Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
 A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
 Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
 Kábelek tesztelése  
 Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
 Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
 Cím meghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 ARP tábla feladata és felépítése  
 ARP problémák elhárítása  
 Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
 3. rétegbeli kapcsolás  
 Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
 SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
 Vezeték nélküli biztonság  
 Vezeték nélküli kliens konfigurálása

Hálózati kártya információinak megtekintése

**9.11.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés** **20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Állomás csomagtovábbítási döntései  
 Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
 Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
 Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
 A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
 A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
 Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
 Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
 Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
 Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése  
 Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 Portszámok szerepének megismerése  
 TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 TCP háromfázisú kézfogás elemzése  
 UDP szerverfolyamatok vizsgálata

**9.11.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

**9.12. Programozás tantárgy** **36 óra**

**9.12.1. Témakörök**

**9.12.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai** **18 óra**

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

*A Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarációja és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pseudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

### 9.12.1.2. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása



A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

### 9.12.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

## 9.13. Programozás gyakorlat tantárgy

72 óra

### 9.13.1. Témakörök

#### 9.13.1.1. A Java vagy C# nyelv alapjai

36 óra

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarálása és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 9.13.1.2. JavaScript

36 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti témakörben ismerttetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

**9.13.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat specifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

**9.14. IT szakmai angol nyelv tantárgy****72 óra****9.14.1. Témakörök****9.14.1.1. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása****24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhető el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

**9.14.1.2. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail****12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkövet ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra

másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **9.14.1.3. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt: A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **9.14.1.4. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű

formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányként küldjék el a tanárúknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **9.14.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

### **9.15. IT szakorientáció tantárgy**

**36 óra**

#### **9.15.1. Témakörök**

##### **9.15.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy segítséget nyújtson a tanulóknak egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen az alapszintű szakmai kompetenciák és elméleti ismeretek önálló megszerzéséhez. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez. Az ott végzett önálló ismeretszerzéshez ad a tanár ebben a témakörben iránymutatást és mentori segítséget.

A tanulók először kiválasztanak egyet a középfokú szakképzésben megszerezhető hat szakképesítés közül. A választást az előző témakörben kapott információkra és saját érdeklődési körök alapozza meg. A cél nem az, hogy a tanulók a maguk által kijelölt területre, mint végleges választásra tekintsenek. Sokkal inkább azt kell elérni, hogy a tanulók érezzék, hogy tudatosan és önállóan dönthetnek, az adott területet kockázat nélkül feltérképezhetik, a választott szakmai vonalon kipróbálhatják magukat. A témakör és a hozzá kapcsolódó gyakorlati témakör elvégzésének lehet az is az eredménye, hogy a tanuló arra a tapasztalatra jut, hogy számára nem ideális az a terület. Szerencsésebb esetben a tanulmányok megerősítik a döntést, és az önálló ismeretszerzés keretében olyan alapismeretekre és készségekre tesz szert, ami megalapozza szakképzési évfolyamon történő továbbtanulását.

A választást követően a gyakorlaton megkezdődik az önálló ismeretszerzés, aminek az összegzését és tapasztalatait az elméleti órán végzi el a tanuló és a tanár közösen. A tanár a klasszikus pedagógusi szerep helyett mentorként segíti és irányítja minden egyes tanuló munkáját.

#### **9.15.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

### **9.16. IT szakorientáció gyakorlat tantárgy**

**36 óra**

#### **9.16.1. Témakörök**

##### **9.16.1.1. Szakmai alapozás**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók egy általuk kiválasztott informatikai szakmai területen mentori segítséggel, de alapvetően önálló dolgozva szerezzenek alapszintű szakmai kompetenciákat és

gyakorlati ismereteket. A témakör szorosan kapcsolódik az IT szakorientáció tantárgy azonos nevű témaköréhez.

**9.16.2. Továbbhaladás feltétele IT szakorientáció gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az általa kiválasztott informatikai szakmai terület alapszintű szakmai kompetenciáit.

## 11. évfolyam

### 9.17. Hálózatok I. tantárgy 36 óra

#### 9.17.1. Témakörök

##### 9.17.1.1. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok 10 óra

IPv4 címzési struktúra  
 IPv4 alhálózati maszk  
 IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz  
 IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok  
 IPv6 címzés  
 IPv6 címek típusai  
 Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata  
 IPv4 hálózat alhálózatokra bontása  
 Változó méretű alhálózatok  
 Strukturált címzési tervezés  
 Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban  
 Kapcsolatok ellenőrzése

##### 9.17.1.2. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság 8 óra

Egyenrangú hálózatok  
 Kliens szerver szolgáltatások  
 Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása  
 Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll  
 Biztonsági mentés jelentősége  
 Tűzfalak szerepe egy hálózatban  
 Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése

##### 9.17.1.3. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok 8 óra

A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata  
 Ütközési- és szórás tartományok  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamata  
 Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsoló biztonságos távoli elérése  
 Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása  
 VLAN-ok feladata, szerepe  
 VLAN-ok megvalósítása  
 VLAN trónkok jelentősége  
 VLAN hibakeresés  
 VLAN biztonság és tervezés

##### 9.17.1.4. Forgalomirányítási ismeretek 10 óra

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
 Az útvonalak meghatározásának menete  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése

Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása

### **9.17.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

## **9.18. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **9.18.1. Témakörök**

#### **9.18.1.1. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások  
IPv4 egyedi, szórasos és csoportcímzés vizsgálata  
IPv4 címek azonosítása és osztályozása  
IPv6 címek ábrázolása, rövidítése  
Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával  
Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával  
EUI-64 módszer használata  
Dinamikus és statikus link-local címek  
IP konfiguráció ellenőrzése  
Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás  
Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban  
Alhálózatok használata, konfigurálás  
Alhálózatok kialakítása  
Alhálózat kalkulátor használata  
Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **9.18.1.2. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok  
Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése  
DNS kérés megfigyelése  
FTP parancssori és böngészőben történő használata  
Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban  
Biztonsági fenyegetések azonosítása  
Támadás típusok felismerése  
Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás  
Naplózás  
Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások  
SSH engedélyezése és konfigurálása  
Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása

## Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

**9.18.1.3. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata****27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése  
 Ütközési és szórási tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével  
 Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése  
 Kapcsolók LED jelzőfényeinek értelmezése  
 Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása  
 Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

**9.18.1.4. Statikus és dinamikus forgalomirányítás****21 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás

**9.18.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát



és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

## 9.19. Programozás tantárgy

36 óra

### 9.19.1. Témakörök

#### 9.19.1.1. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 9.19.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés

- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### 9.19.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## 9.20. Programozás gyakorlat tantárgy

72 óra

### 9.20.1. Témakörök

#### 9.20.1.1. Programozási típusfeladatok

22 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### 9.20.1.2. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

50 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második

részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

### **9.20.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## **9.21. Linux alapok tantárgy – Választható I.**

**36 óra**

### **9.21.1. Témakörök**

#### **9.21.1.1. Bevezetés a Linuxba**

**4 óra**

A témakör célja a nyílt forráskód fogalmának bevezetése, a Linux bemutatása, valamint néhány kapcsolódó alapfogalom áttekintése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Nyílt forráskód fogalma, nyílt forráskódú licencek.
- Nyílt forráskódú üzleti modell.
- Linux története.
- Linux hardverek sokszínűségének.
- Kernel fogalma és a verziók számozása.
- Linux disztribúciók.
- Grafikus és parancssori felület.
- Ablakkezelők és komplett grafikus környezetek.
- Shell fogalma, népszerűbb Linux shell-ek.

#### **9.21.1.2. Linux parancssor használata**

**4 óra**

A témakör célja a Linux parancssori használatának bemutatása, valamint a parancssor használatakor rendelkezésre álló súgó lehetőségek ismertetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- GUI és CLI összehasonlítása.
- Virtuális terminálok és használatuk.
- Linux utasítások általános szintaxisa.
- Parancselőzmények használata.
- Segítség a parancssor használatához (man és info parancsok, --help opció, stb.).
- Alias nevek.
- Környezeti változók fogalma, a PATH változó.
- Helyettesítő karakterek és használatuk.

#### **9.21.1.3. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés**

**4 óra**

A témakör célja a Linux fájl- és könyvtárkezelésének, valamint a fájlok és mappák tömörített archívba való elhelyezésének bemutatása. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Linux könyvtárszerkezete.
- Abszolút és relatív útvonal hivatkozások.
- Fájl- és könyvtárkezelési utasítások.

- Szimbolikus és hard linkek. A két link típus összehasonlítása.
- Fájlrendszerek csatolása.
- Archiválás és tömörítés.

#### 9.21.1.4. Bevezetés a héjprogramozásba

8 óra

A témakör célja az I/O átirányítás és az utasításláncolás bemutatása, a shell programozás alapjainak léteje, a tanulók shell programozásba való bevezetése. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- STDIN, STDOUT és STDERR.
- I/O átirányítás.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Fájlok keresése, fájl tartalom szűrése, rendezése.
- Shell szkriptek.
- Szkriptek paraméterezése.
- Változók, vezérlő szerkezetek használata.

#### 9.21.1.5. Felhasználói fiókok kezelése

8 óra

A témakör célja a tanulók bevezetése a csoportok és felhasználói fiókok kezelésébe. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Felhasználói fiókok típusai.
- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások.
- Az */etc/passwd* és */etc/shadow* fájlok.
- Felhasználói fiók létrehozásának alapbeállításai, az */etc/default/useradd* fájl.
- Felhasználói jelszó beállítása.
- Felhasználói csoportok, az */etc/group* fájl.
- Csoportok és felhasználók létrehozása, törlése, módosítása.
- A UID és GID azonosítók. A *getent* utasítás.
- Felhasználó csoporttagságának a meghatározása.
- Felhasználók csoporthoz rendelése.

#### 9.21.1.6. Jogosultságok beállítása

8 óra

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a Linux fájlok és könyvtárak

Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok tulajdonosa és csoportja.
- Fájlok tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájljogosultságok. A SETUID, SETGID és Sticky bitek.
- Újonnan létrehozott fájlok alapértelmezett fájl módja.
- Fájlok és könyvtárak jogosultságainak megváltoztatása: *chmod* utasítás.

#### 9.21.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok tantárgyból:

Ismerje a nyílt forráskódú üzleti modellt, a Kernel, Shell fogalmát, a GUI és a CLI közti különbséget, a Linux utasítások általános szintaxisát, a Linux könyvtárszerkezetét, a Shell programozás alapjait. Tudjon csoportokat és felhasználói fiókokat, jogosultságokat kezelni.

**9.22. Linux alapok gyakorlat tantárgy – Választható I.****72 óra****9.22.1. Témakörök****9.22.1.1. Linux parancssor használata****6 óra**

A témakör célja a gyakorlati parancssor használat készségszintű elsajátíttatása. A tanulók legyenek képesek Linux parancsokat használni, az egyes utasítások szintaktikáját, a paraméterek használatát önállóan kideríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Virtuális terminálok használata.
- Linux parancssor megismerése néhány utasításon keresztül (pl. *whoami*, *uname*, *pwd*).
- Parancselőzmények használata.
- Környezeti változók, \$PATH kiírása képernyőre. A *echo* és *which* utasítások.
- Helyettesítő karakterek használata.
- Alias nevek megadása.
- Manuálok használata. A *whatis* utasítás.
- Az *info* oldalak használata.
- Utasítások *--help* opciója.
- Fájlok keresése, a *locate* utasítás.

**9.22.1.2. Fájl- és könyvtárkezelés, tömörítés****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Navigáció a könyvtárszintek között, a *cd* és *pwd* parancsok.
- Könyvtártartalom kilistázása.
- Fájlok megtekintése, a *cat*, *more* és *less* utasítások használata.
- Fájlok és könyvtárak másolása, áthelyezése és átnevezése.
- Fájlok és könyvtárak létrehozása és törlése.
- Fájlok véletlen felülírásának megakadályozása.
- Szimbolikus és hard linkek létrehozása.
- Fájlrendszerek csatolása: a *mount* utasítás.
- Archív és tömörített állományok létrehozása, kicsomagolása: *tar*, *gzip*, és *zip/unzip* utasítások használata.

**9.22.1.3. Bevezetés a héjprogramozásba****14 óra**

A témakör célja a tanulók héjprogramozásba való bevezetése. Nem cél, hogy a tanulók képesek legyenek egy összetett szkript megírására, de ismerjék a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. A témakör feldolgozása során ismerjenek meg legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- I/O átirányítás.
- Fájlok és fájl tartalmak keresése.
- Utasítások láncolása (pipeline).
- Szöveges fájlok létrehozása, szerkesztése.
- Egyszerű shell szkriptek létrehozása, paraméter átadás.
- Vezérlőszerkezetek használata szkriptekben.

**9.22.1.4. Hálózati beállítások ellenőrzése, konfigurációja****6 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Hálózati beállítások ellenőrzése, az *ifconfig* utasítás.
- Irányítási információk megjelenítése, a *route* utasítás.
- Az */etc/hosts* fájl vizsgálata.
- A *localhost* és egyéb hosztok elérhetőségének vizsgálata *ping* utasítással..
- Névszerver ellenőrzése, az */etc/resolv.conf* fájl vizsgálata.
- A *netstat* program használata.
- Hálózati interfész konfigurációja, alapértelmezett átjáró beállítása.
- Az *ssh* utasítás.

**9.22.1.5. Csomag- és processzkezelés****8 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudják továbbá megnézni a futó processzeket, azok futását szükség esetén megszakítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Csomagkezelés, csomagtípusok.
- Debian csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- RPM csomagok telepítése, frissítése, törlése és kilistázása.
- Processz hierarchia, a *pstree* utasítás.
- Folyamatok listázása: *ps* és *top* utasítások használata.
- Futó processz megszakítása.
- Napló fájlok vizsgálata.

**9.22.1.6. Felhasználói fiókok kezelése****12 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek parancssori eszközökkel csoportokat és felhasználókat létrehozni, törölni, módosítani, az egyes felhasználókat csoportokhoz hozzárendelni. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Bejelentkezés rendszergazdaként: *su* és *sudo* utasítások használata.
- A *who* és *w* utasítások.
- Csoportok létrehozása, törlése, módosítása: *groupadd*, *groupdel*, *groupmod* utasítások.
- Az */etc/group* fájl vizsgálata.
- Felhasználói fiókok létrehozása, törlése, módosítása: *useradd*, *userdel* és *usermod* utasítások.
- Felhasználói fiókok csoporthoz rendelése.

**9.22.1.7. Jogosultságok beállítása****14 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók legyenek képesek fájloknak és könyvtáraknak a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudják az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani. Az alábbi felsorolás tartalmazza a témakör tanítása során feldolgozandó tartalmakat:

- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának és csoportjának meghatározása.
- Fájlok és könyvtárak tulajdonosának a megváltoztatása: a *chown* utasítás.
- Fájl és könyvtárak jogosultságai, azok beállítása: a *chmod* utasítás.

### 9.22.2. Továbbhaladás feltétele Linux alapok gyakorlat tantárgyból:

Tudja a Linux parancssort készségszinten használni. Ismerje az egyes utasítások szintaktikáját. Legyen képes önállóan egyszerű fájl- és könyvtárkezelés műveleteket elvégezni, fájlokat és könyvtárakat archiválni és tömöríteni. Ismerje a paraméter átadást, és a vezérlőszerkezetek (elágazás, ciklus) használatának módját. Ismerjen legalább egy szkriptek megírására alkalmas parancssori szövegszerkesztő programot. Legyen képes a hálózati beállítások ellenőrzésére, azok konfigurálására, a használt Linux rendszerben csomagokat telepíteni, frissíteni, törölni, valamint a telepített csomagok listáját megjeleníteni. Tudja a futó processzek futását szükség esetén megszakítani. Legyen képes fájloknak és könyvtáraknak, a tulajdonosának, csoportjának a meghatározására, azok megváltoztatására. Tudja az olvasási, írási és végrehajtási jogokat igény szerint beállítani.

## 9.23. Programozás - Választható II.

36 óra

### 9.23.1. Témakörök

#### 9.23.1.1. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 9.23.1.2. Haladó szintű programozás Java, C# vagy Python nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe

- meglévő osztályok használata
  - tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
  - objektum létrehozása osztályok példányosításával
  - az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
  - az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
  - kivételkezelés
  - hibakeresés és naplózás
  - tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
  - a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
  - vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
  - vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
  - vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
  - felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
  - esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
  - ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények
- Választható programozási nyelvek: C#, Java, Python

### 9.23.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgy - Választható II.:

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

## 9.24. Programozás gyakorlat - Választható II.

72 óra

### 9.24.1. Témakörök

#### 9.24.1.1. Programozási típusfeladatok

22 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java, Python

#### 9.24.1.2. Haladó szintű programozás Java, C# vagy Python nyelven

50 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására



- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java, Python

#### **9.24.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat - Választható II.:**

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

### **9.25. Kötelezően választható szakmai tantárgy – Informatika ismeretek 72 óra**

#### **9.25.1. Témakörök**

##### **9.25.1.1. Programozási típusfeladatok 20 óra**

meglévő osztályok használata  
objektum létrehozása osztályok példányosításával  
kivételkezelés

##### **9.25.1.2. Számítógépes grafika, képszerkesztés 22 óra**

Grafikai alapismeretek, színek, színrendszerek, színmélység, színpaletta. Vektorgrafika: vektorgrafikus eszközök, tulajdonságaik, importálás, exportálás, képtípusok, rétegek, műveletek rétegekkel, kijelölések, kijelölések eszközei, maszkok, rétegmazskok, fedések, átlátszóság, retusálás, élesítés, kompozíció.

##### **9.25.1.3. Számítógépes animáció-szerkesztés 30 óra**

Animáció elemei, tervezés, rajzeszközök, frame, layer, rétegek szerepe, használata, alakváltoztatás, mozgatás, időzítés, sebesség, felbontás, formátumok, importálás, exportálás, maszkolás, szimbólumok, összetett animációk, interaktivitás, gombok, hangok.

#### **9.25.2. A továbbhaladás feltételei Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségi szintű megoldására.

## 12. évfolyam

**9.26. Hálózatok I. tantárgy** **31 óra**

### 9.26.1. Témakörök

**9.26.1.1. Forgalomirányítási ismeretek** **13 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
 Az útvonalak meghatározásának menete  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
 3. rétegbeli kapcsolat feladata, szerepe  
 Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
 Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
 Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
 Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
 Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv6)  
 Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
 Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
 Forgalomirányítási hibaelhárítás

**9.26.1.2. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**9.26.1.3. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**9.26.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**9.27. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy****62 óra****9.27.1. Témakörök****9.27.1.1. Statikus és dinamikus forgalomirányítás****30 óra**

RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomagtypusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

**9.27.1.2. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés****16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása  
 ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**9.27.1.3. IP szolgáltatások a gyakorlatban****16 óra**

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás

**9.27.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

**9.28. Programozás tantárgy****31 óra****9.28.1. Témakörök****9.28.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése****16 óra**

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálni. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

**9.28.1.2. Összefoglaló projektfeladat****15 óra**

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek

- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

### 9.28.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## 9.29. Programozás gyakorlat tantárgy

62 óra

### 9.29.1. Témakörök

#### 9.29.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

32 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### 9.29.1.2. Összefoglaló projektfeladat

30 óra

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon

- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

### **9.29.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## **9.30. Irodai szoftverek tantárgy –Választható I.**

**31 óra**

### **9.30.1. Témakörök**

#### **9.30.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**13 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum formátumok;

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- keresési lehetőségek egy dokumentumon belül szöveg vagy formátum megadásával;
- dokumentumok különböző nézetei;
- hivatkozások, könyvjelzők.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások, szakaszok, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- sablonok, stílusok, stíluskészletek;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők lehetőségei;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok, automatikus javítás;
- jelszóvédelem lehetőségei, alkalmazási területei.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék, számozások.

Objektumok a szöveges dokumentumban:

- képek, ábrák, alakzatok;
- diagramok, szervezeti diagramok;
- képletszerkesztő;
- táblázatok haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek.

Makrók:

- makróögztítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**9.30.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek****15 óra**

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek bemutatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- munkafüzet natív formátumai;
- importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások lehetőségei;
- adatérvényesítési szabályok helye, szerepe, létrehozásának lehetőségei;
- sablonok, stíluskészletek;
- egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak használati lehetőségei, egyéni mezők használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének lehetőségei, alkalmazási területei.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalapra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek létrehozási lehetőségei;
- függvények, egymásba ágyazott függvények kezelése, szabályai.

Szűrés, rendezés:

- irányított szűrések készítésének lehetőségei, szabályai;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítási lehetőségei.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok;
- diagramstílusok;
- diagramok tulajdonságai;
- sor- és oszlopadatok alkalmazása.

Makrók használata:

- makrórögzítés, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrókban használható programozási- és adatszerkezetek;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

**9.30.1.3. Irodai szoftverek integrált használata****3 óra**

A témakör az irodai szoftverek integrált használati lehetőségeinek bemutatására szolgál. Példákat kell adni a szöveges dokumentumba ágyazott, csatolt táblázatok és diagramok használatára. Ki kell

emelni a csatolás és a beágyazás előnyeit valamint hátrányait, hogy a diákok az adott probléma megoldásához legcélszerűbb megoldást tudják választani.

### **9.30.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek tantárgyból:**

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## **9.31. Irodai szoftverek gyakorlat tantárgy – Választható I.**

**93 óra**

### **9.31.1. Témakörök**

#### **9.31.1.1. Haladó szintű szövegszerkesztési ismeretek**

**31 óra**

A témakör a szövegszerkesztő program lehetőségeinek és a szöveges dokumentumok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Szövegszerkesztő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- szöveges dokumentum létrehozása, natív és PDF formátumok kezelésének lehetőségei;
- a szövegszerkesztő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a szöveges dokumentumon belül:

- dokumentum egy részletének megkeresése, cserélése a tartalmazott szöveg vagy formátumbeállításával;
- dokumentum nézetek célszerű használata;
- hivatkozások, könyvjelzők létrehozása, alkalmazása.

Dokumentum haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása, szakaszok kezelése, többhasábos tördelések;
- karakterekhez és bekezdésekhez kapcsolódó haladó szintű beállítások;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- többszintű felsorolások speciális beállítási lehetőségei;
- stílusok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel, beépített és egyedi dokumentum-mezők alkalmazása;
- speciális karakterek, szövegtörési pontok beillesztése, automatikus javítás alkalmazása, beállításainak módosítása;
- jelszóvédelem alkalmazása.

Nagyméretű dokumentumok kezelése:

- fejezetek, szakaszok, címek, alcímek kezelése;
- lábjegyzetek, végjegyzetek, irodalomjegyzék;
- tartalomjegyzék, ábrajegyzék, képjegyzék készítése, számozások kezelése.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;
- diagramok, szervezeti diagramok beszúrása, formázása;
- képletszerkesztő használata;



- táblázatok beszúrása, haladó szintű formázása, táblázatokban használható képletek alkalmazása.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. többoldalas-, füzetnyomtatás).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### 9.31.1.2. Haladó szintű táblázatkezelési ismeretek

38 óra

A témakör a táblázatkezelő program lehetőségeinek és a táblázatok által kínált haladó szintű lehetőségek használatára, begyakoroltatására szolgál az alábbi felsorolásnak megfelelő tartalommal.

Táblázatkezelő program kezelőfelülete, fájlformátumok:

- táblázat, munkafüzet, munkalap létrehozása, natív formátumok kezelésének lehetőségei, importálási lehetőségek más formátumú források felhasználásával;
- a táblázatkezelő program megjelenésének, a feladathoz igazodó eszközkészletek testreszabása.

Navigációs lehetőségek a táblázaton belül:

- keresés munkafüzetekben;
- hivatkozások, könyvjelzők, név mezők létrehozása, alkalmazása.

Táblázatok haladó szintű formázása, kezelése:

- oldalbeállítások módosítása;
- sorok, oszlopok beszúrása, törlése, elrejtése, megjelenítése;
- cellák haladó szintű formázása, cellák egyesítése;
- feltételes formázások létrehozása;
- adatérvényesítési szabályok létrehozása, kezelése;
- formátummásolás, sablonok, stíluskészletek használata, azok módosítása;
- egyéni értékformátumok alkalmazása, módosítása, létrehozása;
- élőfej, élőláb, vízjel;
- munkafüzet tulajdonságainak beállítása, egyéni mezők felvétele, használata;
- munkalap és munkafüzet jelszavas védelmének beállítása, alkalmazása.

Képletek, függvények:

- hivatkozások (relatív, abszolút, vegyes) célszerű alkalmazása;
- hivatkozás másik munkalagra, másik munkafüzetre;
- név mező használata hivatkozásként képletekben;
- összesítések, részösszegek használata;
- függvények, egymásba ágyazott függvények célszerű alkalmazása.

Szűrés, rendezés:

- autoszűrők alkalmazása;
- irányított szűrések;
- rendezés egy, illetve több oszlop tartalma szerint;
- duplikátumok eltávolítása.

Objektumok beillesztése:

- képek, ábrák, alakzatok beillesztése, formázása;

Diagramok létrehozása, formázása

- grafikonok és diagramok létrehozása, formázása;
- váltás diagramstílusok között;
- diagramok tulajdonságainak módosítása, diagram elhelyezése;
- váltás sor- és oszlopadatok között.

Nyomtatási lehetőségek:

- dokumentum egészének illetve részeinek nyomtatása;
- nyomtatás speciális beállításai (pl. nyomtatási terület, cellarácsokkal, ismétlődő sorok/oszlopok, sor-, oszlopazonosítók).

Makrók használata:

- egyszerű makrók rögzítése, billentyűparancs hozzárendelése;
- makrók, makrókhoz kapcsolódó utasításkód szerkesztése, módosítása;
- makrók biztonságos kezelése, makrók engedélyezése, tiltása.

### 9.31.1.3. Irodai szoftverek integrált használata

24 óra

A témakör az irodai szoftverek integrált használatának begyakoroltatására szolgál. A rendelkezésre álló időkeretben projektfeladatok segítségével kell szöveges dokumentumokban alkalmazott beágyazott, illetve csatolt táblázatok, diagramok használatát gyakoroltatni. A projektfeladat minden esetben nagy méretű, fejezetekre bontott, táblázatokat és diagramokat tartalmazó dokumentum elkészítése legyen, ahol a szövegszerkesztésben és a táblázatkezelésben megtanult haladó ismeretekből a lehető legtöbb elemet használni kell.

### 9.31.2. Továbbhaladás feltétele Irodai szoftverek gyakorlat tantárgyból:

Ismerje a szövegszerkesztő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stílusok, stíluskészletek, nagyméretű dokumentumok kezelése, makrók létrehozása). Ismerje a táblázatkezelő program haladó szintű lehetőségeinek használatát (sablonok, stíluskészletek, egyéni értékformátumok lehetőségei, szabályai, név mező használata hivatkozásként képletekben, duplikátumok eltávolítási lehetőségei, makrók használata).

## 9.32. Programozás - Választható II.

31 óra

### 9.32.1. Témakörök

#### 9.32.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

16 óra

A témakör feladata, hogy elméleti alapozást nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálni. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik

- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

### 9.32.1.2. Összefoglaló projektfeladat

15 óra

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek
- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

### 9.32.2. Továbbhaladás feltétele Programozás – Választható II. tantárgyból:

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

## 9.33. Programozás gyakorlat - Választható II.

93 óra

### 9.33.1. Témakörök

#### 9.33.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

32 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren

- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő táblák adatbázisban egyszerűbb, majd összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célszerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

### 9.33.1.2. Webprogramozás

31 óra

A témakör célja, hogy a korábban megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- összetett weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor; hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása, fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)
- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, reszponzív weboldal elkészítése.

Projekt weblap megadott szempontsor alapján történő elkészítése, egyszerű reszponzív dizájn kialakításával.

### 9.33.1.3. Összefoglaló projektfeladat

30 óra

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon
- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

### 9.33.2. Továbbhaladás Programozás gyakorlat - Választható II. tantárgyból:

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére. Tudjon weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

**9.34. Informatika ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 62 óra**

**9.34.1. Témakörök**

**9.34.1.1. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése 20 óra**

adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv segítségével

**9.34.1.2. Animáció készítés, programozás 20 óra**

Script nyelvek, scriptek és animációk kapcsolata, mozi klip, gombok és kódok, grafikus objektumok és eseményeik, jelszavak, moziklipek mozgatása, dinamikus mozgatás.

**9.34.1.3. Vizuális, eseményvezérelt programozás 22 óra**

Grafikus felhasználói felület részei, eszközei. Grafikus objektumok állapotai, eseményei, metódusai. Input és output lehetőségek a grafikus felületen. Ablakkezelés, többablakos feladatmegoldások. Lokális és globális változók. Saját objektumok.

**9.34.2. Továbbhaladás feltétele Informatika ismeretek tantárgyból:**

Legyen képes az érettségi vizsgafeladatok készségi szintű megoldására.

## 5/13. évfolyam

### 9.35. Foglalkoztatás II. tantárgy

15 óra

#### 9.35.1. Témakörök

##### 9.35.1.1. Munkajogi alapismeretek

4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 9.35.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 9.35.1.3. Álláskeresés

4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.

Álláskereső módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresőben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskereső, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjúban, testbeszéd szerepe.

**9.35.1.4. Munkanélküliség****3 óra**

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

**9.35.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

**9.36. Foglalkoztatás II. tantárgy****15 óra****9.36.1. Témakörök****9.36.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1****8 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**9.36.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát

eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésseltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### 9.36.1.3. Nyelvi készségfejlesztés

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókinccset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezései keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezései) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### 9.36.1.4. Munkavállalói szókinccs

**22 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a cél nyelv országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén



alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

### **9.36.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

## **9.37. Szoftverfejlesztés tantárgy**

**233 óra**

### **9.37.1. Témakörök**

#### **9.37.1.1. Programozási nyelv I.**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy elmélyítse a programozás és adatbázis-kezelés követelménymodul keretein belül megismert programozási nyelvhez köthető ismereteket, technológiákat. Speciális adatstruktúrákat és algoritmusokat mutasson be.

Csoportmunka és verziókövetés támogatása: Egy elterjedt módszert ismertessen a csoportban végzett szoftverfejlesztés és verziókövetés támogatására.

Programok strukturálása a clean code elveinek betartásával.

OOP haladó ismeretek: Öröklés és polimorfizmus, virtuális metódusok, interface-ek, absztrakt és lezárt osztályok.

Speciális modulok, osztályok, lambda kifejezések.

Adatstruktúrák és algoritmusok jellemzői, kiválasztásuknak szempontjai.

Hash táblák felépítése, műveletei.

Fa adatszerkezet felépítés, műveletei, bejárások típusai. Bináris fák, rendezett bináris fák, alkalmazási területek (pl. rendezés, keresés, játékok)

Gráf adatszerkezet felépítés, műveletei. Gráfok szélességi és mélységi bejárása, alkalmazási területek.

Az „A\*” (A star) algoritmus és alkalmazási területei.

Javasolt programozási nyelvek: Java, C#

#### **9.37.1.2. Programozási nyelv II.**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanuló a képzés során megismerjen egy elterjedt, második programozási nyelv jellemzőit, elemeit, szintaxisát. Az integrált fejlesztői környezet felépítése és funkciói.

Adattípusok fajtái, csoportosításuk.

Vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció) megvalósításának szintaxisa.

Összetett adattípusok: tömbök, kollekciók.

Osztályok tervezése, definiálása. Osztályok tagtípusai.

A kivételkezelés és a nyomkövetés technikái.

Generikus adattípusok.

Állományok és adatbázisok kezelése.

Több szálon futó ciklusok, programok készítése (pl.: Mandelbrot-halmazok rajzolása). Szálbiztosság, szálbiztos adatszerkezetek, executorok, holtpont.

Javasolt programozási nyelvek: C#, Java, C++, Python

**9.37.1.3. Adatbázis-kezelés****31 óra**

Adatbázis-kezelő rendszerek fajtái, aktuális technológiai trendek, megoldások (pl.: ORM).  
 Adatbázisok tervezése az Egyed-kapcsolat modell segítségével.  
 Haladó relációs adatbázis-kezelési ismeretek.  
 A fontosabb DDL és DML utasítások ismételése.  
 Felhasználók kezelése, jogrendszer kialakítása (DCL: GRANT, REVOKE)  
 Tranzakció-kezelés (DTL: START TRANSACTION, SAVEPOINT, COMMIT, ROLLBACK).  
 Migráció és rollback tervezése.  
 Laza illesztések fogalma, szerepe.  
 Nézetablák kezelése.  
 Tárolt eljárások és triggerek szerepe, készítésük szintaxisa.  
 Mobil platformok adatbázis-kezelése: SQLite főbb jellemzői, felhasználási területei, telepítése, adminisztrációs programjai.  
 Javasolt SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite.

**9.37.1.4. Operációs rendszerek****31 óra**

A témakör oktatásának alapvető célja azoknak az ismereteknek, kompetenciáknak a fejlesztése, amelyek képessé teszik a tanulót az operációs rendszerek általános felépítésének, működésének és az operációs rendszer, mint szoftverfejlesztési és üzemeltetési platform megértésére.  
 Az operációs rendszerek szerepe a számítógépes rendszerekben.  
 Az elterjedt operációs rendszerek jellemzői, összehasonlításuk, kiválasztásának szempontjai.  
 Személyi számítógépek és mobileszközök operációs rendszerei, multitask és valós idejű rendszerek.  
 Processzek kezelése a gyakorlatban.  
 Fájlok, katalógusok fogalma, jogosultságok kezelése, fájlműveletek.  
 Háttértárak típusai, lemezgyorsítási algoritmusok.  
 Folyamatok az operációs rendszerben. Erőforrás-foglalási gráf fogalma. Folyamatok állapotai.  
 Virtualizációs technológiák.  
 Virtualizációs eszközök használata a szoftverfejlesztés során. (vgrant, docker, VirtualBox, Hyper-V)

**9.37.1.5. Tesztelési ismeretek****31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók általános ismereteket szerezzenek az automatikus tesztelés módszeréről egy elterjedt keretrendszer (pl.: Selenium) megismerésével, használatával.  
 A tesztelés szintjei, a tesztelési piramis felépítése.  
 Tesztelési alapelvek (FIRST).  
 Keretrendszer komponensei, IDE felépítése, használata. API (WebDriver) fontosabb szolgáltatásai.  
 Tesztkörnyezet kialakítása: mock, stub, dependency injection, config management.  
 Tesztek futtatást biztosító osztályok és beállítások az elterjedt böngészőkhöz.  
 Tesztek készítése és futtatása.  
 Elemek kiválasztása lokátorok (ID, Name, Class Name, CSS, stb.) segítségével.  
 HTML elemek, vezérlők elérése és programozása: Hivatkozások, parancsgombok, beviteli mezők, opció gombok, kapcsolókeretek, listák.  
 Böngésző kezelése (oldalak betöltése, navigáció, frissítés, ablak méretezése, mozgatása, ablakok kezelése).  
 Az ellenőrzés (Assert osztály) eszközei és módszerei.  
 Hibakeresés módszerei és eszközei a tesztprogramokban.  
 Véletlenszerű adatok (dátumok, logikai értékek, karakterláncok) előállítás.

Unit tesztek a frontend oldalon.

Szerveroldali (backend) tesztek fontossága és a tesztelés módszerei.

#### **9.37.1.6. Játékfejlesztés**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjenek egy elterjedt játékfejlesztési környezetet, melynek használatával egyszerűbb játékok elkészítésére lesznek képesek multiplatformos környezetben.

A választott fejlesztői környezet felépítése, jellemzői. Játékok típusai, összetevői. Játékfejlesztés fázisai.

A játékfejlesztői környezet felhasználói felületének elemei.

Nézetek, koordináta rendszerek.

Játék objektumok fajtái.

Prefab fogalma, jellemzői.

Projektek és assets-ek kapcsolata.

Anyagok és textúrák fogalma, jellemzőik.

Modellek fajtái, jellemzőik.

Animáció készítési technikák, trükkök.

Fizikai tulajdonságok, hatások, ütközésvizsgálati módszerek.

Fényforrások típusai, tulajdonságaik.

Játék objektumok fajtái, tulajdonságaik.

Vizuális effektusok, hanghatások készítésének módszerei, osztályai.

A játék felhasználói felületének tervezése.

Játékok tesztelése.

Játék fordítása és terjesztése desktop és mobil eszközökre.

Javasolt fejlesztői eszközök: Unity, JavaScript keretrendszerek (pl.: Phaser, Pixi.js, three.js)

#### **9.37.1.7. Szoftvertechnológia**

**47 óra**

A témakör oktatásának célja hogy a tanulók megismerkedjenek a nagyobb méretű szoftverrendszerek tervezésének, fejlesztésének és karbantartásának alapjaival.

Szoftvertechnológia alapfogalmak, szoftver fogalma.

Az eladható szoftverrendszerek jellemzői.

Szoftverek karbantartása.

Szoftvertechnológia definíciója, kialakulása.

A szoftverfejlesztés életciklusa, a fejlesztési folyamat elemei (tervezés, implementálás, tesztelés, dokumentálás), modelljei.

Iteratív és agilis fejlesztési módszerek.

Unified Modeling Language (UML) szerepe, diagramjai.

Fontosabb UML diagramok szerepe, felépítése, jelölésrendszere.

Adatmodell megtervezése, algoritmizálás.

Logikai és fizikai rendszerterv fogalma, elemei.

Felület elkészítése (prototípus), kódolás, alkalmazáslogika megvalósítása.

Kódolás, tesztelés, hibakeresés, javítás, felhasználói és fejlesztői dokumentáció.

Szoftverek karbantartása.

Verziókezelést és csoportmunkát támogató megoldások, SVN, GIT, TFS.

Folyamatos integráció és delivery szerepe, megvalósítása open source eszközökkel.

**9.37.2. Továbbhaladás feltétele Szoftverfejlesztés tantárgyból:**

Ismerje a különböző adatstruktúrák és algoritmusok jellemzőit, tudja azokat megfelelően kiválasztani, alkalmazni. Ismerje a Hash táblák felépítését, műveleteit. Rendelkezzen OOP haladó ismeretekkel: Öröklés és polimorfizmus, virtuális metódusok, interface-ek,

absztrakt és lezárt osztályok, speciális modulok, lambda kifejezések.

Ismerje egy második programozási nyelv jellemzőit, elemeit, szintaxisát, vezérlési szerkezeteit, adattípusait. Tudjon állományokat, adatbázisokat kezelni ezek használatával.

Rendelkezzen haladó relációs adatbázis-kezelési ismeretekkel. Legyen tisztában az elterjedt operációs rendszerek jellemzőivel, összehasonlításukkal, kiválasztásának szempontjaival. Ismerje és tudja bemutatni egy tesztelési keretrendszer használatát.

Tudjon egy játékfejlesztési környezet használatával egyszerűbb játékokat elkészíteni multi-platformos környezetben. Ismerjen animáció készítmény technikákat, trükköket. Legyen tisztában a szoftverfejlesztés életciklusával, a fejlesztési folyamat elemeivel (tervezés, implementálás, tesztelés, dokumentálás), modelljeivel.

**9.38. Szoftverfejlesztés gyakorlat tantárgy****372 óra****9.38.1. Témakörök****9.38.1.1. Programozási nyelv I.****62 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a programozás és adatbázis-kezelés követelménymodul keretein belül megismert programozási nyelv haladó alkalmazásával fejlessze a tanulók algoritmizálási és kódolási készségeit, az elméletben megismert technológiákhoz gyakorlati példákat mutasson be. Egy elterjedt módszer alkalmazásával a tanulók megismerjék a csoportban végzett szoftverfejlesztés gyakorlatát.

Csoportmunkát és verziókövetést támogató eszközök alkalmazása.

Programok strukturálása a clean code elveinek betartásával.

Öröklés és polimorfizmus, interface-ek, absztrakt osztályok alkalmazása.

Speciális modulok, osztályok, lambda kifejezések használata, készítése.

Hash táblák műveletei.

Fa és gráf adatszerkezetek alkalmazása feladatok megoldása során.

Az „A star” (A\*) algoritmus alkalmazása.

Nagyobb feladatok megoldása csoportban.

Javasolt programozási nyelvek: C#, Java

**9.38.1.2. Programozási nyelv II.****93 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanuló a képzés során megtanuljon alkalmazni egy elterjedt, objektum orientált második programozási nyelvet feladatok megoldásához.

Adattípusok, vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció) használata.

Összetett adattípusok: tömbök, kollekciók alkalmazása.

Kifejezések készítése.

Osztályok definiálása, objektumok példányosítása.

Tagtípusok kiválasztása, alkalmazása.

A kivételkezelés és a nyomkövetés alkalmazása.

Generikus adattípusok alkalmazása.

Állományok és adatbázisok kezelése.

Több szálon futó programok készítése (pl.: Mandelbrot-halmazok rajzolása). Száلبiztos adatszerkezetek, executorok alkalmazása.

Feladatok algoritmizálása, kódolása.

Javasolt programozási nyelvek: C#, Java, C++, Python

### 9.38.1.3. Adatbázis-kezelés

**62 óra**

SQL lekérdezőnyelv haladó használata, összetett lekérdezések (pl. al-lekérdezések) alkalmazása.

Feladatok megoldása SQL nyelv alkalmazásával.

Felhasználók kezelése, jogrendszer kialakítása (DCL: GRANT, REVOKE)

Tranzakciók kezelése (DTL: START TRANSACTION, SAVEPOINT, COMMIT and ROLLBACK)

Migráció és rollback alkalmazása.

Laza illesztések alkalmazása.

Mobil platformok adatbázis-kezelése: SQLite használata mobil alkalmazások adatbázis kiszolgálójaként.

Javasolt SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

### 9.38.1.4. Hálózati operációs rendszer

**31 óra**

Hálózati kiszolgáló kiválasztásának szempontja, a telepítés tervezése.

Telepítési opciók választása, a hálózati operációs rendszer telepítése.

Meglévő kiszolgálók frissítése a migráció szabályok alkalmazása.

Szerver konfigurálása: telepítés utáni feladatok.

Server Manager használata, az adminisztráció delegálása

Szerepkörök és szerepkör-szolgáltatások telepítése.

Csoportházirend szerepe, csoportházirend objektumok.

Házirend beállítások, a beállítások öröklésének rendszere.

Az automatikus szoftvertelepítés lehetőségei és eszközei.

Telepítő csomagok összeállítása, publikálása, frissítése és törlése.

Rendszer- és alkalmazásnaplózás beállítása, a naplók elemzése.

Az alkalmazások terjesztésének és működésének biztonsági kérdései.

Virtualizációs eszközök alkalmazása.

Javasolt hálózati kiszolgáló: Microsoft Server

### 9.38.1.5. Tesztelési ismeretek

**31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók gyakorlati ismereteket szerezzenek az automatikus tesztelés módszeréről egy elterjedt keretrendszer (pl.: Selenium) használatán keresztül.

IDE és API (WebDriver) használata, tesztek készítése és futtatása.

Tesztkörnyezet kialakítása: mock, stub, dependency injection, config management használatval.

Elemek kiválasztása lokátorok (ID, Name, Class Name, CSS, stb.) segítségével.

HTML elemek, vezérlők elérése és programozása: Hivatkozások, parancsgombok, beviteli mezők, opció gombok, kapcsolókeretek, listák.

Böngésző kezelése (oldalak betöltése, navigáció, frissítés, ablak méretezése, mozgatása, ablakok kezelése), Assert osztály használata.

Hibakeresés tesztprogramokban.

Véletlenszerű adatok (dátumok, logikai értékek, karakterláncok) előállítás.

Frontend oldali unit tesztek készítése, futtatása.

Szerveroldali (backend) tesztek készítése és alkalmazása.

**9.38.1.6. Játékfejlesztés****62 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók megismerjenek egy elterjedt játékfejlesztési környezetet, melynek használatával egyszerűbb játékok elkészítésére lesznek képesek platform-független környezetben.

A választott fejlesztői környezet telepítése.

A játékfejlesztői környezet felhasználói felületének kezelése.

Játék objektumok kezelése.

Prefab készítése, alkalmazása.

Projektek és assets-ek kezelése.

Anyagok és textúrák készítése, felhasználása.

Modellek importálása és exportálása.

Animáció készítése.

Fizikai tulajdonságok, hatások implementálása, ütközésvizsgálat kódolása.

Fényforrások alkalmazása.

Játék objektumok programozása, irányítása.

Vizuális effektusok, hanghatások készítése.

A játék felhasználói felületének kódolása.

Játékok tesztelése.

Játék fordítása és terjesztése desktop és mobil eszközökre.

Javasolt fejlesztői eszközök: Unity, JavaScript keretrendszerek (Phaser, Pixi.js, three.js)

**9.38.1.7. 3D grafika****31 óra**

A fejlesztői környezet telepítése, felépítése. Nézetablakok kezelése. Egyszerű testek létrehozása, kijelölése, mozgatása, forgatása, átméretezése, duplikálása, törlése és elnevezése. Testfelületek finomítása.

Rétegek szerepe, kezelése.

Globális és lokális orientáció.

Objektumok térbeli elhelyezésének lehetőségei (középpont, origin, pivot pont kezelése), koordinátarendszerek.

Otliner editor használata.

Kamerák (nézetek) kezelése.

Szerkesztő mód használata: kijelölések, műveletek (vágás, kihúzás, forgatás, csavarás, stb.)

Testek készítésének módszerei, technikái.

Anyagok és textúrák használata, renderelés.

Fényforrások típusa és használatuk.

Animációk típusai, egyszerű animációk készítése.

Módosítók (modifiers), scene-ek kezelése, összetett modellek alkotása.

Látványos effektusok (füst, tűz), hatások készítése a ParticleSystem használatával.

Kényszerek létrehozása, kezelése.

Javasolt 3D modellező: Blender

**9.38.2. Továbbhaladás feltétele Szoftverfejlesztés gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a különböző adatstruktúrák és algoritmusok jellemzőit, tudja azokat megfelelően kiválasztani, alkalmazni. Ismerje a Hash táblák felépítését, műveleteit. Rendelkezzen OOP haladó ismeretekkel: Öröklés és polimorfizmus, virtuális metódusok, interface-ek, absztrakt és lezárt osztályok, speciális modulok, lambda kifejezések.

Ismerje egy második programozási nyelv jellemzőit, elemeit, szintaxisát, vezérlési szerkezeit, adattípusait. Tudjon állományokat, adatbázisokat kezelni ezek használatával.

Rendelkezzen haladó relációs adatbázis-kezelési ismeretekkel. Legyen tisztában az elterjedt operációs rendszerek jellemzőivel, összehasonlításukkal, kiválasztásának szempontjaival. Tudjon hálózati operációs rendszert telepíteni, szervert konfigurálni, telepítő csomagokat összeállítani. Ismerje és tudja bemutatni egy tesztelési keretrendszer használatát.

Tudjon egy játékfejlesztési környezet használatával egyszerűbb játékokat elkészíteni multi-platfomos környezetben. Ismerjen animáció készítmények technikáit, trükköket. Legyen tisztában a szoftverfejlesztés életciklusával, a fejlesztési folyamat elemeivel (tervezés, implementálás, tesztelés, dokumentálás), modelljeivel.

Ismerje egy 3D grafikus program fejlesztői környezetét. Tudjon rétegeket kezelni, ismerje azok szerepét,

### **9.39. Webfejlesztés I. tantárgy**

**124 óra**

#### **9.39.1. Témakörök**

##### **9.39.1.1. HTML technológia**

**31 óra**

Fejlesztési módszerek, eszközök (prototyping).

Platform-független alkalmazások készítésének előnyei és hátrányai. Platform-függetlenséget megvalósító technológiák áttekintése.

A HTML leírónyelv fejlődése, a HTML5 újdonságai.

HTML5 alapú alkalmazások készítésének lépései.

Fejlesztői eszközök áttekintése, kiválasztásának szempontjai.

Állapotadatok tárolásának módszerei (localStorage, sessionStorage).

Érintőképernyők tulajdonságai, kezelésük (érintés, csípés, stb.).

HTML5 kód validálása.

Felhasználói felület haladó programozása HTML5 nyelven.

Szövegek, grafikák és médiaelemek (animációk, hangok (zenék), videók).

Felhasználói interakciók kezelésének objektumai, bevitt adatok kliensoldali ellenőrzése.

Weboldalak haladó formázása CSS3 leírók, stíluslapok használatával.

CSS3 szelektorok, tulajdonságok, értékek.

Weboldalak tartalmának elrendezése (layout) CSS3 stílusokkal (flexbox, grid layout, grid sablonok, tulajdonságok öröklése).

Szöveges tartalom elrendezésének technikái, elválasztás.

Grafikus effektusok alkalmazása CSS3 stílusokkal (animáció, lekerekítés, árnyék, színátmenetek, transzformációk 2D-3D, átlátszóság, SVG filter, stb.)

HTML5 és CSS3 elemek kezelésének módszerei Bootstrap keretrendszer használatával.

##### **9.39.1.2. Kliensoldali programozás**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja hogy a tanulók elmélyítsék ismereteiket a JavaScript (TypeScript) nyelv használatával és a HTML5 oldalak programozásával kapcsolatban. A JavaScript nyelv tulajdonságai, felépítése, verziói, alkalmazásának területei.

Fejlesztői környezet telepítése, felépítése, használata.

A JavaScript programozási nyelv alapjainak, elemeinek (azonosítók, megjegyzések, foglalt szavak, változók, egyszerű adattípusok, operátorok, vezérlési szerkezetek, függvények) ismétlése.

Referenciatípusok (objektumok, tömbök, dátumok, reguláris kifejezés (RegExp) típus, függvények, beépített objektumok (pl.: Math))  
JavaScript programok nyomkövetése, hibakeresés eszközei és módszerei.  
Objektum orientált programozás JavaScript nyelven.  
JSON formátum jellemző, alkalmazása.  
Browser object model (BOM): window, location, navigator, screen és history objektumok.  
Document object model (DOM) felépítése, csomópontok típusa, jellemzői, elemek kiválasztása, hierarchia bejárása, elemek kezelése (olvasás, írás, törlés, létrehozás)  
Események típusai, kezelésük.  
Elterjedt keretrendszerek használata HTML5 oldalak készítéséhez, programozásához (pl.: jQuery, AngularJS, React, stb.).  
Kliens oldal tesztelése egységtesztekkel.  
Webservice használata Ajax hívással (pl. Facebook API).

### 9.39.1.3. PHP programozás

31 óra

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a PHP programozási nyelv jellemzőivel és használatával.  
Elterjedt szerver oldali programozási nyelvek (pl. PHP, ASP.NET/C#, JEE/Java, Ruby, Perl, stb.), technológiák jellemzői, kiválasztásának szempontjai. Új trendek, technológiák (pl.. Node.js).  
PHP programozási nyelv alapjai (változók, adattípusok, kifejezések és operátorok)  
Vezérlési szerkezetek (elágazások, ciklusok)  
Karakterláncok kezelése (keresés, csere, átalakítások, karakterláncok formázása)  
Tömbök (vektorok és mátrixok, elemek kezelése, speciális függvények, rendezés, konvertálás)  
Függvények (definíció, hívás, paraméterezés, anonymous függvények, függvényreferenciák, rekurzív függvények)  
Osztályok, objektumok: definíció, osztálytagok típusai.  
Jellemzők és metódusok: definíció, láthatósági szintek, statikus jellemzők és metódusok, konstansok, visszatérési típus, metódusok paraméterezése.  
Konstruktorok és destruktorkok.  
Öröklés és túltöltés.  
HTML formok létrehozása, kezelése, elérése PHP-vel.  
Query stringek, süti és session adatok kezelése.  
Fájlok és könyvtárak kezelése.  
MySQL adatbázisok (adatok) lekérdezése, megjelenítése, kezelése PHP-vel.

### 9.39.1.4. Grafika

31 óra

A témakör oktatásának célja, hogy gyakorlati példákon keresztül megismertesse a tanulókat egy elterjedt grafikus szerkesztőprogrammal, melyet elsődlegesen rasztergrafikus képek létrehozására, szerkesztésére fejlesztettek.  
A grafikus szerkesztőprogram telepítése, a felhasználói felület felépítése.  
Kijelölő eszközök fajtái, beállításai, kijelölési technikák.  
Rajzoló eszközök fajtái, jellemző paramétereik.  
Átalakító eszközök fajtái, beállításai.  
Színkezelő és speciális eszközök (pl.: pipetta).  
Rétegek ablak felépítése, elemei.  
Maszkok fogalma, fajtái (rétegmaszkok, csatornamaszkok)



Színterek fajtái, jellemzői. Fedési módok fajtái. Átlátszóság.  
 Retusálási technikák (tónusok, elszíneződések, hibák javítása)  
 Képek készítése kitöltő eszközökkel.  
 Javasolt képszerkesztő alkalmazások: Gimp, Photoshop

### **9.39.2. Továbbhaladás feltétele Webfejlesztés I. tantárgyból:**

Ismerje a HTML5 alapú alkalmazások készítésének lépéseit, CSS3 szelektorok, tulajdonságok, értékek jellemzőit, grafikus effektusok alkalmazását CSS3 stílusokkal (animáció, lekerekítés, árnyék, színátmenetek, transzformációk 2D-3D, átlátszóság, SVG filter, stb.), a kliensoldali programozás lehetőségeit. Legyen tisztában a PHP programozási nyelv jellemzőivel és használatával. Ismerjen egy elterjedt grafikus szerkesztőprogramot, melyet elsődlegesen rastergrafikus képek létrehozására, szerkesztésére fejlesztettek.

## **9.40. Webfejlesztés I. gyakorlat tantárgy**

**155 óra**

### **9.40.1. Témakörök**

#### **9.40.1.1. HTML technológia**

**31 óra**

HTML5 fejlesztői eszközök telepítése. Állapotadatok és offline fájlok tárolása.  
 Érintőképernyők kezelésük (érintés, csípés, stb.).  
 HTML5 kód validálása.  
 Felhasználói felület programozása HTML5 nyelven. Szövegek, grafikák és médiaelemek (animációk, hangok (zenék), videók).  
 Felhasználói interakciók kezelésének objektumai, bevitt adatok kliensoldali validálása.  
 Weboldalak formázása CSS3 leírók, stíluslapok használatával. CSS3 szelektorok, tulajdonságok, értékek.  
 Weboldalak tartalmának elrendezése (layout) CSS3 stílusokkal (flexbox, grid layout, grid sablonok, tulajdonságok öröklése).  
 Szöveges tartalom elrendezésének technikái, elválasztás.  
 Grafikus effektusok alkalmazása CSS3 stílusokkal (animáció, lekerekítés, árnyék, színátmenetek, transzformációk 2D-3D, átlátszóság, SVG filter, stb.)

#### **9.40.1.2. Kliensoldali programozás**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja hogy a tanulók elmélyítsék alkalmazói ismereteiket a JavaScript (TypeScript) programozási nyelven.  
 Fejlesztői környezet telepítése, használata.  
 A JavaScript programozási nyelv elemeinek (azonosítók, megjegyzések, foglalt szavak, változók, egyszerű adattípusok, operátorok, vezérlési szerkezetek, függvények) alkalmazása összetett feladatok megoldásához.  
 Referenciatípusok (objektumok, tömbök, dátumok, reguláris kifejezés (RegExp) típus, függvények, beépített objektumok (pl.: Math)) alkalmazása összetett feladatokhoz.  
 JavaScript programok nyomkövetése, hibakeresés.  
 Objektum orientált programok készítése JavaScript nyelven.  
 JSON állományok alkalmazása.  
 Browser object model (BOM): window, location, navigator, screen és history objektumok alkalmazása.

Document object model (DOM) használata elemek kiválasztására, hierarchia bejárására, elemek kezelésére (olvasás, írás, törlés, létrehozás)

Események kezelése, eseményhez tartozó metódusok készítése.

Elterjedt keretrendszerek használata HTML5 oldalak készítéséhez és programozásához. (pl.: jQuery, AngularJS, React, stb.)

#### **9.40.1.3. PHP programozás**

**62 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a PHP programozási nyelv alkalmazásával.

Változók, adattípusok, kifejezések és operátorok használata.

Vezérlési szerkezetek alkalmazása.

Karakterláncok kezelése (keresés, csere, átalakítások, karakterláncok formázása).

Tömbök kezelése: vektorok és mátrixok, elemek kezelése, speciális függvények, rendezés, konvertálás.

Függvények alkalmazása: definíció, hívás, paraméterezés, anonymous függvények, függvényreferenciák, rekurzív függvények.

Osztályok, objektumok definiálása, inicializálása.

Jellemzők és metódusok alkalmazása: definíció, láthatósági szintek beállítása, statikus jellemzők és metódusok használata, metódusok paraméterezése.

Konstruktorok és destruktorok alkalmazása.

Példák, feladatok öröklésre és túltöltésre.

HTML formok létrehozása, kezelése, elérése PHP-vel.

Query stringek, sütik és session adatok kezelése.

Fájlok és könyvtárak kezelése.

MySQL adatbázisok (adatok) lekérdezése, megjelenítése és kezelése PHP-vel.

#### **9.40.1.4. Grafika**

**31 óra**

A témakör oktatásának célja, hogy gyakorlati példákon keresztül megismertesse a tanulókat egy elterjedt grafikus szerkesztőprogram használatával, melyet elsődlegesen rastergrafikus képek létrehozására, szerkesztésére fejlesztettek.

A grafikus szerkesztőprogram telepítése.

Kijelölő eszközök alkalmazása, kijelölési technikák.

Rajzoló eszközök használata, jellemző paramétereik.

Átalakító eszközök alkalmazása, beállításai.

Színkezelő és speciális eszközök (pl.: pipetta) használata.

Rétegek létrehozása, szerkesztése.

Maszkokolási módszerek, technikák alkalmazása.

Fedési módok beállítása. Átlátszóság alkalmazása.

Retusálási technikák használata (tónusok, elszíneződések, hibák javítása)

Képek készítése kitöltő eszközökkel.

Javasolt képszerkesztő alkalmazások: Gimp, Photoshop

#### **9.40.2. Továbbhaladás feltétele Webfejlesztés I. gyakorlat tantárgyból:**

Ismerje a HTML5 alapú alkalmazások készítésének lépéseit, CSS3 szelektorok, tulajdonságok, értékek jellemzőit, grafikus effektusok alkalmazását CSS3 stílusokkal (animáció, lekerekítés, árnyék, színátmenetek, transzformációk 2D-3D, átlátszóság, SVG filter, stb.), a kliensoldali programozás lehetőségeit. Legyen

tisztában a PHP programozási nyelv jellemzőivel és használatával. Ismerjen egy elterjedt grafikus szerkesztőprogramot, melyet elsődlegesen rastergrafikus képek létrehozására, szerkesztésére fejlesztettek.

## **1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

**9.41. IT alapok tantárgy** **72 óra**

### **9.41.1. Témakörök**

**9.41.1.1. Munka- és környezetvédelmi alapismeretek** **2 óra**

Általános munkabiztonsági előírások, szabályok.  
Számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelvei.  
Tűzvédelmi irányelvek, elektromos tüzek oltása.  
Elektrosztatikus kisülés (ESD) veszélyei.  
Tápfeszültség anomáliái és veszélyei, túlfeszültség védelmi eszközök.  
Anyagbiztonsági adatlap (MSDS) funkciója, információi.  
Elektronikus hulladékok kezelése.

**9.41.1.2. Bevezetés a számítógépes architektúrákba** **34 óra**

Kettes- és tizenhatos számrendszer.  
Neumann-elvű számítógép felépítése.  
Hardver és firmware fogalma.  
Számítógép házak és tápegységek.  
Processzortípusok, foglalatok.  
Hőelvezetési technológiák.  
Memóriák típusai, memória modulok, memóriahibák kezelése.  
Illesztőkártyák és csatlakozási felületeik.  
BIOS feladatai, beállításai.  
Input perifériák, KVM kapcsolók.  
Háttértárak és típusaik.  
Merevlemezek adattárolási struktúrája.  
Redundáns adattárolás fogalma, RAID.  
Megjelenítők típusai, paraméterei, alapvető működési elveik.  
Nyomtatók típusai, működési elveik.  
Nyomtatók csatlakozási felületei, jellemző paramétereik.  
Lapleíró nyelvek, PCL és PostScript összehasonlítása.  
Szkennerek típusai, működési elveik.  
Multifunkciós nyomtatók.  
Portok és csatlakozók típusai, belső- és külső kábeltípusok.  
Hálózati eszközök, hálózati kártya feladata és beállításai.  
Hálózati topológiák.  
Speciális számítógépes rendszerek (CAD/CAM, virtualizáció, játék, HTPC).  
Laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítása.  
Laptopokra jellemző adapterek, bővítő-kártyák.  
Dokkoló állomás és portisméltő funkciója.  
Hordozható eszközök hardverelemei.  
Energiagazdálkodási beállítások, APM és ACPI szabványok.

**9.41.1.3. Szoftverismeret****28 óra**

Szoftver fogalma, szoftverek csoportosítása.  
 Zárt- é nyílt forráskódú rendszerek, GPL.  
 Operációs rendszer fogalma, feladatai.  
 Operációs rendszerek típusai és jellemzőik.  
 GUI és CLI felhasználói felületek.  
 Megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjai.  
 Partíció fogalma, típusai.  
 Formázás, fontosabb fájlrendszerek.  
 Rendszerbetöltés folyamata.  
 Windows indítási módok.  
 Regisztráció adatbázis.  
 Multi-boot rendszerek.  
 Könyvtárstruktúra, felhasználói és rendszerkönyvtárak.  
 Fájlkiterjesztések és attribútumok.  
 Vezérlőpult beállításai.  
 Archiválási módok.  
 Kliensoldali virtualizáció, hypervisor.  
 Hordozható eszközök operációs rendszerei.  
 Levelezési protokollok.  
 Adatok szinkronizációja, felhő szolgáltatások.  
 Hibakeresési folyamat lépései.

**9.41.1.4. Információtechnológia biztonság alapjai****8 óra**

Rosszindulatú szoftverek (vírus, trójai, féreg, adware, spyware).  
 Védekezési módok a rosszindulatú szoftverek ellen.  
 Támadástípusok (felderítés, DoS, DDoS, hozzáférési támadás).  
 Megtévesztési technikák (social engineering, phishing).  
 Kéretlen és reklámlevelek, SPAM szűrés lehetőségei.  
 Biztonságos böngészés, böngésző biztonsági beállításai.  
 Biztonságos adatmegsemmisítés módszerei.  
 Biztonsági szabályzat.  
 Felhasználói nevek és jelszavak (BIOS, számítógép, hálózati hozzáférés).  
 Fájlmegosztás, fájlok és mappák fájlrendszer szintű védelme.  
 Tűzfalak feladata, típusai.  
 Mobil eszközök védelme, biometrikus azonosítási módszerek.  
 IT eszközök fizikai védelme.

**9.41.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok tantárgyból:**

Ismeri a számítógépek és nyomtatók szerelésének érintésvédelmi irányelveit, az elektronikus hulladékok kezelésére vonatkozó szabályokat. Tudja a számítógépes architektúrák eszközcsoportjainak elméleti alapjait. Biztonságosan használja a GUI és CLI felhasználói felületeket. Ismeri a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának szempontjait.

Képes laptop és asztali számítógép alkatrészek összehasonlítására. Ismeri a különböző fájlkiterjesztéseket és attribútumokat, a vezérlőpult beállításait, az archiválási módokat. Jártas a kliensoldali virtualizáció,

hypervisor, a hordozható eszközök operációs rendszereinek használatában. Ismeri a levelezési protokollokat, a rosszindulatú szoftverek elleni védekezési módokat, felhasználói jogosultságok, jelszavak beállítási módjait.

## **9.42. IT alapok gyakorlat tantárgy**

**108 óra**

### **9.42.1. Témakörök**

#### **9.42.1.1. Biztonságos labor- és eszközhasználat**

**4 óra**

Számítógép-szerelés eszközei és használatuk.  
 Antisztatikus eszközök szabályszerű használata.  
 Tisztító anyagok és eszközök megfelelő használata.  
 Diagnosztikai eszközök (multiméter, tápegység tesztelő, kábeltesztelő) használata.

#### **9.42.1.2. Számítógép összeszerelése**

**48 óra**

Számítógép szakszerű szétszerelése.  
 Pontos konfiguráció meghatározása, megfelelő alkatrészek kiválasztása.  
 Számítógép szakszerű összeszerelésének folyamata.  
 Tápegység telepítése.  
 Alaplapi alkatrészek telepítése, alaplapházba helyezése.  
 Belső alkatrészek telepítése, kábelek csatlakoztatása.  
 Perifériák csatlakoztatása, telepítése, beállítása..  
 BIOS funkciója és beállításai.  
 Memóriabővítés asztali számítógépben és laptopban.  
 Számítógép alkatrészek cseréje.  
 Számítógép hálózatra csatlakoztatása, IP cím beállítása.  
 SOHO útválasztó hálózatra csatlakoztatása.  
 Laptopok felhasználó, illetve szerviz által cserélhető alkatrészei.  
 Hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrése.  
 Áramellátás zavarai, túlfeszültség levezető bekötése.  
 UPS típusok, UPS üzembe helyezése.

#### **9.42.1.3. Telepítés és konfigurálás**

**44 óra**

Operációs rendszerek hardverkövetelményeinek meghatározása.  
 Operációs rendszer hardver kompatibilitásának ellenőrzése.  
 Particionálás.  
 Kötetek formázása.  
 Operációs rendszerek telepítése.  
 Meghajtó programok telepítése.  
 Frissítések és hibajavító csomagok telepítése.  
 Operációs rendszer upgrade-je, felhasználói adatok költöztetése.  
 Regisztrációs adatbázis biztonsági mentése, helyreállítása.  
 Lemezkezelés.  
 Alkalmazások és folyamatok kezelése, feladatkezelő használata.  
 Alkalmazások telepítése, eltávolítása.  
 Levelező program konfigurálása.  
 Felhasználói fiókok kezelése.

Virtuális memória beállítása.  
 Illesztő programok frissítése, eszközközkezelő használata.  
 Területi és nyelvi beállítások.  
 Eseménynapló ellenőrzése.  
 Rendszer erőforrásainak monitorozása, szolgáltatások beállításai.  
 Kezelőpult (MMC) használata.  
 Biztonsági másolatok készítése, archiválási típusok.  
 Személyes tűzfal beállítása.  
 Antivírus alkalmazás telepítése, frissítése, vírusellenőrzés.  
 Lemezklónozás.  
 Virtuális gép telepítése.

#### **9.42.1.4. Megelőző karbantartás**

**12 óra**

Megelőző karbantartás jelentősége, karbantartási terv.  
 Hardver- és szoftverkarbantartás feladatai.  
 Ház és a belső alkatrészek szakszerű tisztítása.  
 Monitorok szakszerű tisztítása.  
 Festékszint ellenőrzése, toner és festékpátron cseréje.  
 Nyomtatók és szkennerek szakszerű tisztítása.  
 Alkatrészek csatlakozásának ellenőrzése.  
 Számítógépek működésének környezeti feltételei.  
 Operációs rendszer frissítése, javítócsomagok telepítése.  
 Merevlemez karbantartása, lemezellenőrzés, töredezettség-mentesítés.  
 Helyreállítási pontok készítése, rendszer visszaállítása korábbi időpontra.  
 Felhasználói adatok átköltöztetése, archiválása.  
 Távoli asztalkapcsolat és távsegítség konfigurálása.  
 Ütemezett karbantartási feladatok.  
 Laptopok és hordozható eszközök szakszerű tisztítása.

#### **9.42.2. Továbbhaladás feltétele IT alapok gyakorlat tantárgyból:**

Képes számítógép szakszerű szétszerelésére, pontos konfiguráció meghatározására, megfelelő alkatrészek kiválasztására. Tudjon operációs rendszereket, meghajtó programokat, frissítéseket és hibajavító csomagokat telepíteni. Legyen képes levelező program konfigurálására, felhasználói fiókok kezelésére, virtuális memória beállítására, illesztő programok frissítésére, eszközközkezelő használtára.

Legyen képes hibakeresési folyamat lépései, kézenfekvő problémák kiszűrésére. Ismerje a személyes tűzfal beállításait, antivírus alkalmazás telepítését, frissítését, vírusellenőrzést. Tudjon virtuális gépet telepíteni. Ismerje a hardver- és szoftverkarbantartás feladatait.

### **9.43. Hálózatok I. tantárgy**

**108 óra**

#### **9.43.1. Témakörök**

##### **9.43.1.1. Hálózati infrastruktúra, hálózati operációs rendszerek**

**16 óra**

A vállalatok hálózati infrastruktúrájának megismerése  
 A hálózat elemei  
 Csatlakozás az internethez

Hálózati operációs rendszerek feladata  
 Hálózati operációs rendszerek elérése  
 Kapcsolók hálózati operációs rendszerének alap konfigurációja  
 Eszközök IP címzése, bevezetés  
 Kapcsolatok alapszintű ellenőrzése helyi hálózatban

**9.43.1.2. Fizikai és adatkapcsolati réteg feladatai, Ethernet protokoll** **12 óra**

Topológiák  
 Adatok fizikai közegen történő átvitelének szabályai  
 Kommunikációs szabályok  
 Kommunikációs protokollok  
 Szabványügyi szervezetek ismerete  
 OSI modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 TCP/IP modell jelentősége, rétegei, szerepe  
 Adatbeágyazás fogalma és menete  
 Ethernet technológia működése és jellemzői  
 Ethernet keret felépítése, tulajdonságai  
 Hálózati vezetékes átviteli közegek jellemzői (rézkábelek, optikai kábelek)  
 Vezeték nélküli átvitel típusai  
 MAC cím jelentősége, felépítése  
 ARP protokoll feladata és működése  
 Kapcsoló felépítése, feladatai, működése  
 Kapcsoló MAC-címtábla felépítése

**9.43.1.3. Hálózati és a szállítási réteg feladatai, protokolljai** **13 óra**

IP protokoll jellemzői  
 Összeköttetés mentes csomagtovábbítás  
 Az IPv4 és az IPv6 csomag felépítése, fejléce és mezői  
 A forgalomirányító felépítése, feladatai, működése  
 A forgalomirányító rendszerindítási folyamata  
 Irányító tábla felépítése  
 Szállítási rétegbeli protokollok (TCP és UDP) bemutatása  
 A TCP kommunikáció  
 Az UDP kommunikáció

**9.43.1.4. IPv4 és IPv6 címzési struktúra, alhálózatok** **10 óra**

IPv4 címzési struktúra  
 IPv4 alhálózati maszk  
 IPv4 cím dinamikus és statikus hozzárendelése egy állomáshoz  
 IPv4 címek típusai (nyilvános és privát), osztályok  
 IPv6 címzés  
 IPv6 címek típusai  
 Alapértelmezett átjáró fogalma, feladata  
 IPv4 hálózat alhálózatokra bontása  
 Változó méretű alhálózatok  
 Strukturált címzési tervezés



Alhálózatok kialakítása IPv6 alhálózatban  
Kapcsolatok ellenőrzése

**9.43.1.5. Alkalmazási réteg protokolljai, hálózatbiztonság**

**8 óra**

Egyenrangú hálózatok  
Kliens szerver szolgáltatások  
Alkalmazási rétegbeli protokollok (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP) bemutatása  
Hálózati támadások bemutatása, védelmi beállítások, SSH protokoll  
Biztonsági mentés jelentősége  
Tűzfalak szerepe egy hálózatban  
Hálózati teljesítmény ellenőrzése, tesztelése, elemzése

**9.43.1.6. Kapcsolt helyi hálózatok és VLAN-ok**

**8 óra**

A kapcsoló MAC-címtáblája, felépítése, feladata  
Ütközési- és szórési tartományok  
Kapcsoló rendszerindítási folyamata  
Kapcsolók védelme, portbiztonság konfigurálása  
Kapcsoló biztonságos távoli elérése  
Hálózatelérési rétegbeli hibák elhárítása  
VLAN-ok feladata, szerepe  
VLAN-ok megvalósítása  
VLAN trónkok jelentősége  
VLAN hibakeresés  
VLAN biztonság és tervezés

**9.43.1.7. Forgalomirányítási ismeretek**

**23 óra**

A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
A forgalomirányító működése, forgalomirányítási döntések  
Az útvonalak meghatározásának menete  
IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
Közvetlenül csatlakozó útvonalak irányítótáblába kerülése és szerepe  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás konfigurálása  
VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibaelhárítása  
3. rétegbeli kapcsolás feladata, szerepe  
Statikus forgalomirányítás megvalósítása, konfigurálása  
Alapértelmezett útvonal szerepe és konfigurálása  
Összevont és lebegő statikus útvonalak fogalma és feladata  
Dinamikus forgalomirányító protokollok típusai, működési elvük  
Távolságvektor alapú forgalomirányítás működése (RIP, RIPv2, RIPv6)  
Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás működése  
Egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 tulajdonságai és konfigurációja  
Forgalomirányítási hibaelhárítás

**9.43.1.8. A biztonságos hálózat, forgalomszűrés** **10 óra**

A hozzáférési lista (ACL) célja  
 Az ACL működése  
 Normál IPv4 ACL-ek szerepe  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek szerepe  
 ACL-ek tervezése, létrehozása  
 ACL-ek konfigurálása  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek létrehozása, konfigurálása  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

**9.43.1.9. IP szolgáltatások** **8 óra**

DHCP v4 működése  
 DHCPv4 szerver és kliens konfigurálása  
 DHCPv4 hibaelhárítás  
 DHCP v6 működése, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása  
 NAT hibaelhárítás

**9.43.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. tantárgyból:**

Ismerje a hálózat elemeit, a hálózati operációs rendszerek funkcióit, elérését. Legyen tisztában az OSI és TCP/IP modellek jelentőségével, ismerje azok rétegeit, szerepét. Ismerje a vezeték nélküli átvitel típusait, a MAC cím jelentőségét, felépítését, az ARP protokoll feladatát és működését.

Ismerje az IPv4 címzési struktúrát, alhálózati maszkot, dinamikus és statikus hozzárendelését egy állomáshoz, típusai (nyilvános és privát), osztályok, az IPv6 címzést és a címek típusait. Tudja bemutatni az alkalmazási rétegbeli protokollokat (HTTP, HTTPS, IMAP, POP3, SMTP, DHCP, DNS, FTP), a hálózati támadások, védelmi beállítások, SSH protokollt. Ismerje a VLAN-ok feladatát, szerepét, megvalósítását, a trónkok jelentősége, a hibakeresést.

Ismerje a statikus forgalomirányítás megvalósítási lehetőségeit, konfigurálását, a dinamikus forgalomirányító protokollok típusait, működési elvüket. Tudjon ACL-ek tervezni, létrehozni, konfigurálni. Ismerje a DHCP v4 és DHCP v6 működését szerver és kliens konfigurálását, hibaelhárítást.

**9.44. Hálózatok I. gyakorlat tantárgy** **252 óra****9.44.1. Témakörök****9.44.1.1. Csatlakozás egy hálózathoz, a kapcsoló alap konfigurációja** **36 óra**

Hálózati eszközök és hálózati átviteli közegek megválasztása  
 Topológia ábrák értelmezése  
 Csatlakozás az internethez  
 Hálózati operációs rendszerek helye, elérésének módjai és lehetőségei (konzol, telnet, SSH)  
 Terminál emulációs programok használata  
 Hálózati operációs rendszer konfigurációs parancsainak felépítése, sűgőja  
 Kapcsoló alapvető konfigurálása

Kapcsolóhoz való hozzáférés korlátozása  
Kapcsoló konfigurálásának mentése  
Végberendezések automatikus és manuális IP beállítása  
A kapcsoló felügyeleti IP címének konfigurálása  
Kapcsolatok, hálózati összeköttetések ellenőrzése (ping, tracert)

**9.44.1.2. Vezetékes és vezeték nélküli kapcsolódás helyi hálózathoz 26 óra**

Az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzése  
Adatbeágyazás elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
MAC-cím és IP-cím használata, azonos hálózaton található eszközök kommunikációja  
A megfelelő hálózati átviteli közeg kiválasztása és egy végberendezés csatlakoztatása egy hálózathoz  
Kereszt- és egyeneskötésű Ethernet kábel készítése  
Kábelek tesztelése  
Kapcsolódás vezetékes LAN-hoz  
Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Ethernet MAC-címek megjelenítése, elemzése  
Címmeghatározó protokoll (ARP) működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
ARP tábla feladata és felépítése  
ARP problémák elhárítása  
Kapcsoló MAC-címtábla megtekintése  
3. rétegbeli kapcsolás  
Kapcsolódás vezeték nélküli LAN-hoz  
SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálása  
Vezeték nélküli biztonság  
Vezeték nélküli kliens konfigurálása  
Hálózati kártya információinak megtekintése

**9.44.1.3. Forgalomirányítási alapok, adatfolyam kezelés 20 óra**

IPv4 és IPv6 csomag működésének elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
Állomás csomagtovábbítási döntései  
Állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
Forgalomirányító csomagtovábbítási döntései  
Forgalomirányító irányítótáblájának megjelenítése, elemzése  
A forgalomirányító felépítése, memóriák tartalmának megjelenítése  
A forgalomirányító összetevőinek azonosítása  
Csatlakozás a forgalomirányítóhoz  
A forgalomirányító rendszerindítási folyamatának megtekintése  
Forgalomirányító kezdeti konfigurálása  
Állomás és kapcsoló alapértelmezett átjárójának beállítása  
Forgalomirányítási problémák hibaelhárítása  
Alkalmazások közötti megbízható átvitel, szegmensek nyomon követése  
Megérkezett adatok nyugtázásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
TCP és UDP szegmens fejlécének összehasonlítása és elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

Portszámok szerepének megismerése

TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

TCP háromfázisú kézfogás elemzése

UDP szerverfolyamatok vizsgálata

#### **9.44.1.4. IP-címzés a gyakorlatban**

**30 óra**

Számrendszerek közötti átváltások

IPv4 egyedi, szórásos és csoportcímezés vizsgálata

IPv4 címek azonosítása és osztályozása

IPv6 címek ábrázolása, rövidítése

Globális egyedi IPv6 cím statikus konfigurálása

Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja SLAAC használatával

Globális egyedi IPv6 cím dinamikus konfigurációja DHCPv6 használatával

EUI-64 módszer használata

Dinamikus és statikus link-local címek

IP konfiguráció ellenőrzése

Kapcsolatok ellenőrzése (ICMPv4 és ICMPv6), hibaelhárítás

Címzési terv készítése IPv4 és IPv6 hálózatokban

Alhálózatok használata, konfigurálás

Alhálózatok kialakítása

Alhálózat kalkulátor használata

Változó hosszúságú alhálózati maszk (VLSM) a gyakorlatban

#### **9.44.1.5. Szerver-kliens kapcsolódás, hálózatbiztonság**

**30 óra**

Peer-to-peer alkalmazások használata, fájlmegosztó protokollok

Web és e-mail szolgáltatások konfigurálása, hálózati kommunikáció elemzése

DNS kérés megfigyelése

FTP parancssori és böngészőben történő használata

Hálózati forgalom elemzése, protokoll elemzés kis hálózatban

Biztonsági fenyegetések azonosítása

Támadás típusok felismerése

Biztonsági mentések készítése, visszaállítása, frissítés és hibajavítás

Naplózás

Eszközök konfigurálása, biztonsági beállítások

SSH engedélyezése és konfigurálása

Telnet és SSH kapcsolat vizsgálata adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel

A hálózat alapállapotának, viszonyítási állapotának meghatározása

Kapcsolatok és konfigurációk ellenőrzése

#### **9.44.1.6. Kapcsolás folyamata és a VLAN-ok használata**

**27 óra**

Kapcsoló MAC-címtáblájának felépítési folyamata, elemzése

Ütközési és szórásos tartományok felosztása hálózati eszközök segítségével

Kapcsoló rendszerindítási folyamatának megtekintése

Kapcsolók LED jelzőfényének értelmezése

Kapcsolók védelme, portjainak beállítása, portbiztonság konfigurálása

Kapcsolási problémák felismerése és hibaelhárítás  
 Kapcsolók felügyeletének megvalósítása  
 SSH kapcsolat beállítása és ellenőrzése  
 Biztonsági támadások elleni védelem lehetőségei  
 Portbiztonság beállítása, ellenőrzése és hibaelhárítás  
 VLAN ID, Ethernet keret elemzése adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel  
 VLAN-ok létrehozása, törlése és ellenőrzése egy kapcsolón  
 Kapcsoló portok VLAN-okhoz rendelése és ellenőrzése  
 Trönk kapcsolatok konfigurálása  
 Trönk beállítások ellenőrzése  
 VLAN Trunking Protokoll (VTP) használata és konfigurálása  
 VLAN-ok és trönk kapcsolatok hibaelhárítása  
 VLAN biztonság megvalósítása

#### **9.44.1.7. Statikus és dinamikus forgalomirányítás**

**51 óra**

Hálózati címzés dokumentálása, topológia diagram készítése  
 Loopback interfész használata teszteléshez és menedzseléshez  
 Forgalomirányító interfészek IPv6 IP-címmel konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 és IPv6 forgalomirányító tábla elemzése  
 VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítása  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása „router-on-a-stick” forgalomirányítóval, alinterfészek konfigurálása és ellenőrzése  
 VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósítása többretegű kapcsolóval és hibaelhárítás  
 VLAN hibakeresés és hibajavítás  
 IPv4 hagyományos, alapértelmezett, összevont és lebegő statikus útvonalak konfigurálása  
 Következő ugrás címével és kimenő interfésszel megadott statikus útvonalak konfigurálása  
 IPv6 statikus útvonal létrehozása és ellenőrzése  
 IPv4 alapértelmezett útvonalak létrehozása és ellenőrzése  
 VLSM címzési terv készítése  
 IPv4 és IPv6 hálózati címek meghatározása, konfigurálása, ellenőrzése  
 Statikus útvonalak hibaelhárítás  
 RIP, RIPv2 és RIPng konfigurációja és beállításainak vizsgálata  
 Passzív interfészek konfigurálása  
 Hálózati konvergencia vizsgálata  
 OSPF csomag típusok azonosítása, helló csomagok  
 OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálása és ellenőrzése  
 Passzív interfészek szerepe és konfigurálása  
 Dinamikus forgalomirányítás hibaelhárítás

#### **9.44.1.8. A biztonságos hálózat kialakítása, forgalomszűrés**

**16 óra**

Helyettesítő maszkok és kulcsszavak használata  
 ACL-ek elhelyezésének tervezése  
 Normál IPv4 hozzáférési lista (ACL) konfigurálása és ellenőrzése  
 Kiterjesztett IPv4 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 ACL-ek módosítása

ACL statisztikák elemzése és jelentősége  
 A VTY vonalak védelmének konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv4 ACL-ek hibaelhárítása  
 IPv6 ACL-ek konfigurálása és ellenőrzése  
 IPv6 ACL-ek alkalmazása interfészen  
 IPv6 ACL-ek hibaelhárítás

#### 9.44.1.9. IP szolgáltatások a gyakorlatban

16 óra

DHCP v4 szerver alapbeállításainak megadása  
 DHCPv4 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv4 konfigurálása több LAN számára  
 DHCPv4 beállításainak ellenőrzése, hibaelhárítás  
 DHCPv6 SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 szerver konfigurálása  
 DHCPv6 kliens (végberendezés és forgalomirányító) konfigurálása  
 DHCPv6 hibaelhárítás  
 IPv4 hálózati címfordítás (NAT) jellemzői, típusai, előnyei  
 Statikus és dinamikus NAT, valamint PAT konfigurálása és ellenőrzése  
 NAT hibaelhárítás

#### 9.44.2. Továbbhaladás feltétele Hálózatok I. gyakorlat tantárgyból:

Ismerje a hálózati operációs rendszerek helyét, elérésének módjait és lehetőségeit (konzol, telnet, SSH) Tudja az OSI és TCP/IP modellek rétegeihez kapcsolódó protokoll adategységek (PDU-k) elemzését, a SOHO router vezeték nélküli hozzáférés konfigurálását. Legyen képes állomás IPv4 és IPv6 irányítótáblájának megjelenítésére, elemzésére, a TCP kapcsolatok létrehozásának és lezárásának elemzésére adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel.

Ismerje az IPv4 és IPv6 címek azonosítását, ábrázolását, konfigurálását, címzési terv elkészítését. Legyen képes kapcsolatok ellenőrzésére és hibaelhárításra. Ismerje a Peer-to-peer alkalmazások használatát, web és e-mail szolgáltatások, SSH konfigurálást. Tudjon biztonsági fenyegetéseket beazonosítani. Ismerje a MAC-címtáblájának felépítési folyamatát, tudja azt elemezni. Ismerje a VLAN Trunking Protokoll (VTP) használatát és konfigurálását. Tudja a hálózati címzés dokumentálását, topológia diagram készítését, Loopback interfész használatát. Ismerje az IPv4 és IPv6 útvonalak létrehozását és ellenőrzését.

Ismerje OSPF csomagtypusok azonosítását, konfigurálását és ellenőrzését. Legyen képes ACL-ek elhelyezésének tervezésére, IPv4/IPv6 ACL-ek alkalmazására interfészen, ACL-ek módosítására, ACL statisztikák elemzésére. Tudja DHCP v4/ DHCP v6 szerver alapbeállításainak megadását, kliens konfigurálását.

#### 9.45. Programozás tantárgy

144 óra

##### 9.45.1. Témakörök

##### 9.45.1.1. Bevezetés a programozásba

23 óra

A *bevezetés a programozásba* és a vele párhuzamosan futó azonos nevű gyakorlati témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulónak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek

során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- legalább három eszköz bemutatása, a kiválasztott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldásának szemléltetése
- legalább három kódolás oktatását célzó portál áttekintése, egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése valamelyik kiválasztott portálon.

Javasolt eszközök (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú eszközökkel):

- Scratch
- Kodu
- Minecraft
- Lego vagy más hasonló oktatórobot
- Arduino

Javasolt oktatási portálok (a kör tetszőlegesen bővíthető hasonló célú portálokkal):

- Code.org
- freeCodeCamp
- Codacademy
- Khan Academy
- Udacity

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel néhány egyszerűbb probléma, feladat közös, játékos formában történő megoldására kerül sor.

#### 9.45.1.2. Weboldalak kódolása

**18 óra**

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a weboldalak felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, a JavaScript szerepével, megértsék a stíluslapokat és JavaScriptet használó HTML oldalak működése mögötti logikát. (A JavaScripttel történő magasabb szintű ismeretek megszerzése későbbi témakör feladata.)

A *weboldalak kódolása* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek

- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni;
- önállóan létre tudnak hozni egyszerűbb weboldalakat, stílusok és stíluslapok segítségével el tudják végezni a formázásukat, valamint be tudnak illeszteni és fel tudnak használni kész JavaScript kódot.

A tanulók megismerkednek továbbá a magas szintű felhasználói élményt nyújtó weboldalak kialakításának alapelveivel, a készítéshez használható népszerű keretrendszerekkel.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a HTML szabványok rövid ismertetése,
- a HTML5 oldalakat leíró nyelv fontosabb strukturális és formai elemei (tagek), valamint az elemekhez tartozó fontosabb attribútumok: megjegyzés, !DOCTYPE, html, head, meta, link, title, script, body, p, h1-h6, b, i, u, strong, sub, sup, style, br, hr, iframe, table, tr, th, td, dl, dt, dd, ol, ul, li, span, div, fieldset, header, footer, section, nav, a, img
- Stílusok és stíluslapok (CSS) szerepe, a CSS3 leírók szintaxisa.
- CSS3 szelektorok: elem, id, class és csoport.

- CSS3 jellemzők: color, opacity, background-color, background-image, background-repeat, background-position, background-attachment, border\*, margin\*, padding\*, overflow, display, float, clear, visibility, z-index, rel, data\*, \*width, \*height, top, bottom, left, right, position, letter-spacing, line-height, text-align, vertical-align, text-justify, text-transform, font, font-family, font-size, font-stretch, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor. (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt jeleznek, pl. margin-left, margin-right stb.)
  - Böngészőprogramok beépített fejlesztő eszközeinek vagy más hasonló célú beépülő eszköznek (pl. Chrome DevTools, Firebug) a bemutatása
  - A keretrendszerek és a felhasználásukkal járó előnyök bemutatása. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer elemeinek és lehetőségeinek bemutatása.
  - A reszponzív weboldal kialakítás jelentősége és alapelvei. A Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével kialakított reszponzív weboldalszerkesztés bemutatása.
  - JavaScript kód beágyazása weboldalba, „Hello World” alkalmazás készítése alert függvény segítségével
  - külön fájlban elhelyezett JavaScript kód csatolása a weboldalhoz
- mások által elkészített JavaScript kód és stíluslapok felhasználása módja (például animált megjelenítések megvalósítására).

### 9.45.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai

18 óra

A témakör célja egy objektumorientált programozási nyelv alapjainak letétele, a kiválasztott fejlesztési környezet megismerése.

A *Java vagy C# nyelv alapjai* elméleti órák keretében a tanulók megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével a kapcsolódó gyakorlati órákon képesek lesznek:

- az integrált fejlesztői környezet használatára
- konzolos vagy grafikus környezetben futó egyszerűbb alkalmazások létrehozására egyszerű adattípusok, változók, kifejezések és vezérlési szerkezetek alkalmazásával
- szöveges fájlban található adatok beolvasására és feldolgozására

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a Java vagy C# fejlesztési környezet (IDE) bemutatása
- a programkészítés lépéseinek áttekintése: feladat kitűzése, specifikáció, algoritmuskészítés, kódolás, tesztelés, dokumentálás.
- a számítógépes program fogalma, elemei, a programozás szintjei.
- változók, kifejezések fogalma, jellemzői, változók deklarálása és definiálása, az azonosító megválasztásának javasolt gyakorlata a tiszta kód alapelvei szerint
- elemi adattípusok: egész, valós, logikai, karakter, felsorolt adattípusok jellemzői, típuskonverzió.
- összetett adattípusok: karakterláncok, tömbök (vektorok és mátrixok), struktúrák (rekordok), lista (szótár), halmaz
- értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelésének szabályai.
- vezérlési szerkezetek (szekvencia, szelekció, iteráció)
- a hibakeresés és tesztelés alapjai.

Az ismeretek elsajátítását egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az alább felsorolt ismeretelemek mindegyike egy megoldandó probléma eszközeként kerül elő, nem a leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva. Az algoritmus leírásnál nem szükséges ragaszkodni a klasszikus és formális leíró eszközökhöz (folyamatábra, pszeudokód stb.), helyette hétköznapi nyelven megfogalmazva, alapvető fogalmakkal operálva (pl. ismételd minden elemre:...) a tanulók számára



is jobban érthető formát kapunk. A témakör végén egy rövid összefoglalásban a programok készítésében előkerült, felhasznált fogalmak rendszerezése történhet. Nem probléma, ha a felsoroltak közül nem minden fogalom kerül elő, mivel a következő témakörök lehetőséget adnak azok bevezetésére, felhasználására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 9.45.1.4. JavaScript

18 óra

A témakör legfontosabb feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a JavaScript nyelv szintaktikai elemeivel, az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

A tanulók *JavaScript* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során interaktív weboldalak és egyszerűbb webes alkalmazások létrehozására JavaScript segítségével.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- JavaScript kód futtatása konzolon
- elemi és összetett adattípusok a JavaScriptben, értékadás, aritmetikai és logikai műveletek, kifejezések kiértékelése
- függvények
- objektumok webes környezetben, tulajdonságok és metódusok, DOM (Document Object Model), node-ok (csomópontok), element (elem), attribute (tulajdonság) és text (szöveg) node-ok
- elemek elérése, módosítása és létrehozása
- események és eseményfigyelő eljárások (onClick, onLoad, onBlur, onFocus események)
- űrlapelemek (form, input, select, option, textarea, label) elhelyezése weboldalakon, és azok interaktív kezelése
- hibakeresés a JavaScript kódban, a kód tesztelése.
- a jQuery JavaScript könyvtár rövid bemutatása

A fejlesztés hatékonyságát növelő JavaScript keretrendszerek rövid bemutatása (Angular.js, React.js, Backbone.js stb.)

#### 9.45.1.5. Programozási típusfeladatok

11 óra

A témakör feladata, hogy egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatokat bemutassa. A feladatmegoldás közben a korábban tárgyalt adattípusok és vezérlési szerkezetek használata mellett sor kerül a függvények bevezetésére, azok célszerű használatának bemutatására.

A tanulók a *programozási típusfeladatok* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során elkészíteni a típusfeladatok megoldására szolgáló strukturált, függvényeket is tartalmazó programokat.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- függvény fogalma, hívása
- paraméterek fajtái, paraméterátadás módszerei, paraméterátadás folyamata
- visszatérési érték meghatározása
- függvény definiálása a tiszta kód alapvető szabályainak betartásával
- program fejlesztése iteratív módszerrel
- programozási típusfeladatok tárgyalása: összegzés, megszámlálás, eldöntés, szélsőérték keresés, kiválasztás, kiválogatás; lineáris keresés

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### 9.45.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven

25 óra

A témakör feladata, hogy a tanulók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés korszerű technikáival, ezen belül is elsősorban az objektum orientált programozás (OOP) alapelveivel. Nem cél, hogy a tanulók emelt szintű elméleti megalapozást kapjanak, viszont lényeges, hogy megértsék az objektum orientált programozás szemléletét és logikáját, valamint maguk is lássák az OOP technika előnyeit. A témakör másik célja, hogy megalapozza az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

A tanulók a *haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során OOP elveket követő és eseményvezérelt grafikus programok létrehozására.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- a programozási módszerek áttekintése
- az objektum fogalma a hétköznapi életben és az OOP környezetben, a két „világ” kapcsolata
- az osztályok fogalma és szerepe
- meglévő osztályok használata
- tagtípusok: mezők, konstansok, jellemzők, metódusok, események, konstruktor, destruktor
- objektum létrehozása osztályok példányosításával
- az OOP fontosabb jellemzőinek és fogalmainak rövid áttekintése (egységbezárás, öröklés, polimorfizmus, interface)
- az objektum orientált tervezés (OOD) alapjai
- kivételkezelés
- hibakeresés és naplózás
- tesztelés (ismételhetőség, izoláció, automatizálhatóság)
- a grafikus felhasználói felület tervezésének alapvető szempontjai; grafikus felületet megvalósító technológiák; statikus és reszponzív felület készítését támogató osztályok, gyűjtemények
- vezérlők csoportosítása, ablakok, dialógusablakok
- vezérlők: címke, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret
- vezérlők jellemzői, metódusai és eseményei, vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- esemény, eseménykezelő, delegált fogalma, kapcsolatuk
- ábrák (rajzok) megjelenítését támogató osztályok, gyűjtemények

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### 9.45.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

16 óra

A témakör feladata, hogy elméleti alapot nyújtson az adatbázis-kezelő alkalmazások készítéséhez. Ennek keretében elsősorban az adatbázisok alkalmazásból történő elérésének, lekérdezésének és manipulálásának technikájára koncentrálnak. Kiemelt jelentőségű az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A saját adatbázisok létrehozásának kapcsán a témakör áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tanulók az *adatbázis-kezelő alkalmazások készítése* témakör során megszerzik azokat az elméleti ismereteket, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egyszerű grafikus felületű asztali, illetve webes felületű adatbázis-kezelő alkalmazást készíteni.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek tárgyalásra:

- relációs adatbázisokkal kapcsolatos fogalmak (elsődleges kulcsok, idegenkulcsok, indexek, mezők, rekordok, adatintegritás, adatbázis séma)
- fontosabb mezőtípusok és tulajdonságaik
- adatmanipulációs (DML) SQL utasítások (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- adatdefiníciós (DDL) SQL utasítások (CREATE, ALTER, DROP)
- SQL utasítások elemei: záradékok, módosítók, függvények
- kifejezések, számított mezők SQL utasításokban
- adatbázis elérése, adatbázis-kezelésre szolgáló osztályok Java vagy C# nyelven
- szerver oldali script nyelvek rövid bemutatása
- egyszerű adatbázis-kezelési feladat megvalósítása példaként a kiválasztott szerver oldali script nyelven
- Ajax alapok: egyszerű webes adatbázis-kezelési feladat megvalósításának bemutatása Ajax segítségével

Választható SQL kiszolgálók: MySQL, MS SQL server, SQLite

Javasolt szerver oldali script nyelvek: Node.js, PHP

#### 9.45.1.8. Összefoglaló projektfeladat

15 óra

A témakör feladata, hogy ismétlő összefoglalást adjon az összes elméleti témakör anyagából, és megalapozza egy nagyobb projekt kidolgozását.

A tanulók az *összefoglaló projektfeladat* témakör során átismétlik a korábbi legfontosabb ismereteket, és összerendezik azokat a tudnivalókat, melyek segítségével képesek lesznek a kapcsolódó gyakorlati témakör során egy összetett alkalmazás elkészítésére.

A témakörön belül az alábbi ismeretek kerülnek felfrissítésre:

- HTML5 és CSS3 alapú weboldalak készítése
- JavaScript ismeretek
- egyszerű és összetett adatszerkezetek, vezérlési szerkezetek, függvények Java vagy C# környezetben
- programozási típusfeladatok
- az objektum orientált programozás (OOP) alapjai
- a tiszta kód készítésének alapelvei
- tesztelés és hibakeresés
- grafikus alkalmazások felhasználói interfészének kialakítása, eseménykezelés
- adatbázisok tervezése, az SQL nyelv használata
- adatbázis-kezelő alkalmazások készítése

#### 9.45.2. Továbbhaladás feltétele Programozás tantárgyból:

Tudjon programot készíteni a vezérlési szerkezetekkel, weblapot készíteni a legújabb szabványok szerint. Legyen képes meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosításokat elvégezni.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat sprcifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

**9.46. Programozás gyakorlat tantárgy****288 óra****9.46.1. Témakörök****9.46.1.1. Bevezetés a programozásba****46 óra**

A Bevezetés a programozásba gyakorlat és a vele párhuzamosan futó azonos nevű elméleti témakör elsődleges célja a tanulói érdeklődés felkeltése, a motiváció erősítése a programozás tantárgy tanulására.

A további témakörök nem építenek direkt módon az itt megszerzett ismeretekre, így nincs olyan specifikus elvárás, amit feltétlenül tudniuk kell a tanulóknak ennek a résznek a végén. Ugyanakkor nem haszontalan időtöltésről van szó, hanem egy olyan közös játékos tevékenységről, melynek során a tanulók észrevétlenül szereznek meg olyan készségeket (algoritmizálás és programozás szemlélete, vezérlési szerkezetek, változók ismerete stb.), melyek a későbbi tanulmányaikat megkönnyítik.

A témakör első felében a kódolás játékos elsajátítását célzó eszközökkel és oktatási portálokkal történő ismerkedésre kerül sor. Ennek keretében az alábbi tevékenységeket kell elvégezni:

- az elméleti órán bemutatott eszközökkel egyszerűbb feladatok, problémák megoldása a tanulók által önállóan, illetve tanári segítséggel
- egy-két rövidebb kurzus közös elvégzése a tanuló által önállóan, illetve tanári segítséggel az elméleti órán bemutatott valamelyik portálon.

A javasolt eszközök és portálok megegyeznek az elméleti témakörnél ismertettekkel.

A témakör második részében valamelyik kiválasztott eszközzel egy nagyobb projektet készítenek el a diákok. A tanulók dolgozhatnak egyedül is, de javasolt 2-4 fős csoportokat szervezni egy-egy projekthez. A projekt céljának kiválasztását is rá lehet bízni a diákokra, de ügyelni kell rá, hogy a rendelkezésre álló időben elvégezhető legyen, és a kódolással ne kerüljön háttérbe az egyéb tevékenységekhez képest. A projekt megvalósítása során kívánatos, hogy ne csak a témakör során megszerzett ismereteket használják fel, hanem a tovább lépéshez szükséges további tudást és készséget is megszerezzék önállóan vagy tanári segítséggel.

Néhány javasolt projekt típus (a felsorolás tetszőlegesen bővíthető hasonló szemléletű projekt típusokkal):

- Összetettebb kóddal megoldott feladat Scratchben
- Játék készítése Koduval
- Minecraft projekt
- Lego robot építés és programozása egy speciális feladat végrehajtására

**9.46.1.2. Weboldalak kódolása****36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert HTML5 és a CSS3 alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- meglévő weboldalak vizsgálata a böngészőprogram beépített vizsgálati eszközével vagy más hasonló célú beépülő eszközzel (pl Firebug), tesztelés módosítások elvégzése a html kódban és a stílusokban.
- meglévő weboldalak szerkezetében, tartalmában és formázásában célszerű módosítások végrehajtása;
- egyszerűbb weboldalak létrehozása, és stílusok, stíluslapok segítségével a formázásuk elvégzése (fontosabb tagek és a hozzájuk tartozó jellemzők alkalmazása feladatok megoldásakor);

hivatkozások és képek beillesztése, táblázatok készítése, stílusok és stíluslapok alkalmazása, fontosabb CSS szelektorok és attribútumok alkalmazása, kész JavaScript kód beillesztése és felhasználása, JavaScript kódot tartalmazó fájl csatolása stb.)

- a Bootstrap vagy más hasonló keretrendszer segítségével egyszerű, de igényes, reszponzív weboldal elkészítése.

A témakör eljén javasolt, hogy a tanulók valamilyen egyszerűen használható WYSIWIG webszerkesztő programmal önállóan hozzanak létre egyszerű weboldalt, majd ennek vizsgálják meg a forráskódját, html elemeit és felhasznált stílusokat. A tanulók a WYSIWIG eszköz helyett valamilyen CMS rendszert (WordPress, Joomla, Drupal stb.) is használhatnak a webhely/weblap létrehozására.

A weboldal önálló elkészítésének gyakorlatát célszerű egy 12-16 órában elkészíthető komolyabb weblap projektbe ágyazni, melynek témáját a tanulók is kiválaszthatják. Fontos azonban odafigyelni, hogy a készítés során a megtanult html elemek és CSS jellemzők többségét alkalmazzák. A projekt utolsó szakaszában kerüljön sor a kiválasztott keretrendszer integrálására, és egyszerű reszponzív dizájn kialakítására is.

#### **9.46.1.3. A Java vagy C# nyelv alapjai**

**36 óra**

A témakör célja, hogy a kapcsolódó elméleti témakör során megismert programozási nyelv alapok segítségével képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- integrált fejlesztői környezet (IDE) használata
- egyszerűbb feladatok algoritmozálása
- egyszerű és összetett adattípusok használatával változók és konstansok deklarációja és alkalmazása (értékkadás, aritmetikai és logikai műveletek elvégzése, karakterláncok és tömbök kezelése, kifejezések kiértékelése)
- vezérlési szerkezetek alkalmazására egy feladat vagy részfeladat megoldására
- Szöveges fájlokban tárolt adatok beolvasása, feldolgozása.

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Nem szükséges feltétlenül konzolos alkalmazásokkal kezdeni, a grafikus környezet a tanulókat valószínűleg jobban motiválja. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük, a feladatokat nem a fenti leírásnak megfelelő lineáris sorban haladva kell elvégezni. Nem feltétlenül szükséges az összes elméleti témakörben tárgyalt ismeretet ebben a részben a gyakorlatban is alkalmazni, a következő témakörök lehetőséget adnak a kimaradó készségek elsajátítására.

Választható programozási nyelvek: Java vagy C#

#### **9.46.1.4. JavaScript**

**36 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult JavaScript ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egyszerűbb problémák megoldására szolgáló interaktív, esemény vezérelt weboldal készítése JavaScript kód segítségével
- stíluslapok és JavaScript kód felhasználásával dinamikus megjelenésű weblap létrehozása

A tanulók a fenti gyakorlati készségek elsajátítását érdekesebb problémák vagy feladatok megoldására szolgáló egyszerűbb alkalmazások létrehozásával valósítják meg. Az elméleti órákon felsorolt ismeretelemeknek egy adott célú weblap, vagy egy megoldandó probléma eszközeként kell előkerülniük. Ügyelni kell rá, hogy a feladatok gyakorlati megvalósításként lefedjék az elméleti

témakörben ismertetett valamennyi fontos ismeretet. A jQuery bevezetése a gyakorlatban nem kötelező, de erősen ajánlott.

#### **9.46.1.5. Programozási típusfeladatok**

**22 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- egy-egy probléma megoldása közben felmerülő programozási típusfeladatok felismerésére és a megoldás rutinszerű megvalósítására
- függvényekkel megvalósított strukturált kód készítésére.

Javasolt, hogy a tanulók valamilyen valós probléma megoldásának részeként oldják meg a típusfeladatokat.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **9.46.1.6. Haladó szintű programozás Java vagy C# nyelven**

**50 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- beépített osztályok használata feladatmegoldások során
- saját osztály definiálása és alkalmazása feladatok megoldásához (konstruktorok, mezők, jellemzők, metódusok, események készítése, alkalmazása)
- egyszerű grafikus felhasználói felület tervezése
- fontosabb vezérlők (címké, beviteli mező, lista, legördülő lista, parancsgomb, opciógomb, kapcsolókeret) alkalmazása feladatok megoldására
- vezérlők létrehozása tervezési is futási időben
- felhasználói felület kezelése billentyűzettel, mutató eszközzel és érintőképernyővel
- eseményekhez eseménykezelő metódusok készítése
- API dokumentáció használata
- naplózás a nyelv beépített eszközével

Javasolt, hogy a tanulók valós problémák megoldásának részeként tervezzék meg és készítsék el az osztályokat. Nem cél az öröklés és a polimorfizmus gyakorlati alkalmazása. A témakör második részében egy nagyobb objektum orientált programozási feladatként (projektként) készítsenek el a tanulók egy eseményvezérelt grafikus alkalmazást.

Választható programozási nyelvek: C#, Java

#### **9.46.1.7. Adatbázis-kezelő alkalmazások készítése**

**32 óra**

A témakör legfontosabb feladata, hogy a kapcsolódó elméleti témakörben megtanult ismeretek felhasználásával képessé váljanak a tanulók az alábbi feladatok elvégzésére:

- adatmanipulációs és adatdefiníciós SQL utasítások készítése és futtatása SQL szerveren (SELECT, CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Néhány táblás, redundanciamentes relációs adatbázis tervezése és létrehozása SQL szerveren
- adatbázisok asztali alkalmazásból történő elérése, lekérdezése és manipulálása, adatbázis-kezelő alkalmazások készítése (Java vagy C# nyelven)
- adatbázisok webes környezetben történő elérése, lekérdezése és manipulálása, egyszerű webes adatbázis-kezelő alkalmazások készítése szerver oldali script nyelv és Ajax segítségével

A témakör első részének célja, hogy megfelelő jártasságot és gyakorlatot szerezzenek a tanulók az SQL nyelv használatában. Ennek érdekében meglévő többtáblás adatbázisban egyszerűbb, majd

összetettebb lekérdezési, adatmanipulációs, illetve adatdefiníciós feladatokat oldalnak meg a tanulók SQL szerver környezetben.

A témakör második részében egyszerű asztali-, illetve webes adatbázis-kezelő alkalmazást készítenek, amelyhez az adatbázist is maguk tervezik meg. A webes alkalmazás során nem cél, hogy a szerver oldali script nyelv használatában mélyebb ismereteket szerezzenek a tanulók. Célzerű a tanulók számára előkészített szerver oldali környezetet és példaként egy adatbázis lekérdezést megvalósító oldalt biztosítani. A tanulók ez utóbbi módosításával tudják majd az adatbázis-elérés szerver oldali részét megvalósítani.

#### **9.46.1.8. Összefoglaló projektfeladat**

**30 óra**

A témakör feladata, hogy az eddig megszerzett gyakorlati készségek ismétlő összefoglalásaként a tanulók egy nagyobb projekt kidolgozását végezzék el.

Az alkalmazás témáját a tanulók önállóan is kiválaszthatják, de az elkészült projektnek meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- a témakörben rendelkezésre álló idővel arányos léptékűnek kell lennie
- minél több korábban megszerzett gyakorlati készséget felhasználjon
- készüljön hozzá dokumentáció, mely tartalmazza a tervezés legfontosabb lépéseit, valamint az alkalmazás céljának és használati módjának rövid leírását
- a forráskód feleljen meg a tiszta kód alapelveinek.

A tanár döntése lehet, hogy a diákok egyénileg, vagy kisebb csoportokban dolgozzanak a projekten.

#### **9.46.2. Továbbhaladás feltétele Programozás gyakorlat tantárgyból:**

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

Ismerje az OOP alapelveit. Tudjon consol alkalmazást készíteni, feladat specifikációt értelmezni. Legyen tisztában az esemény vezérelt webprogramozás alapjaival és a fejlesztés megkönnyítő és felgyorsító keretrendszerekkel.

Tudjon beépített osztályokat használni, saját osztályokat definiálni, kivételeket, állományokat kezelni. Ismerje az eseményvezérelt grafikus alkalmazások készítését.

Tudjon adatbázis-kezelő rendszert telepíteni, használni. Ismerje az SQL parancsokat, tudja azokat futtatni. Legyen képes kisebb adatbázisok tervezésére.

### **9.47. IT szakmai angol nyelv tantárgy**

**144 óra**

#### **9.47.1. Témakörök**

##### **9.47.1.1. Hallás utáni szövegértés**

**24 óra**

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A diákok számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a diákok által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell rá, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célzerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve a megértést a videón látható képi

megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésre, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

#### **9.47.1.2. Szóbeli kommunikáció**

**12 óra**

A témakör célja, hogy a beszédképességet fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.

A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatják valamelyik előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.

A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folytatni a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, ami közel áll a diákokhoz. Például megbeszélhetik egymással a kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat ezek beépítésére a dialógusokba.

A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókinccset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

#### **9.47.1.3. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**36 óra**

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának a szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két saját készítésű pár perces videó lesz. Az egyikben bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell, és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.

A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár a saját mobil telefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltsse ki.

#### **9.47.1.4. Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása**

**24 óra**

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan



elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzí magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhetőek el szakmai anyagok, de ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

A cél érdekében különböző angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

- IT alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
- Termékleírás, kézikönyv
- IT trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell rá, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a diákok. Nem cél, hogy szóserinti, írásbeli fordítás készüljön, fontosabb, hogy a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövidített magyar nyelvű összefoglalót.

#### **9.47.1.5. Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail**

**12 óra**

A legtöbb IT cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amikor különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a közvetítő nyelv. Leggyakoribb az e-mail kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is.

A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni.

Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdekes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkockát ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg a saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat.

A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írnak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10-12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két háromfős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segíthet a tevékenységet.

#### **9.47.1.6. Keresés és ismeretszerzés angol nyelven**

**12 óra**

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is percekben belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani az angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb ismereteket nyújtson. A mai internetes kereső eszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával, vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba.

A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni. Ennek keretében az alábbi kérdésekre fognak választ keresni:

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal egy szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet? stb.

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

#### **9.47.1.7. Szóbeli kommunikáció IT környezetben projekt alapon**

**24 óra**

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttemát is maguknak.

A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő email csatolmányaként küldjék el a tanáruknak.

A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

#### **9.47.2. Továbbhaladás feltétele IT szakmai angol nyelv tantárgyból:**

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

Legyen képes az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére, angol nyelvű segédanyagok létrehozására. Ismerje az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános

formuláit. Legyen képes célirányos ismeretszerzésre és információhoz jutásra angol nyelven. Projekt készítése angol nyelvű brosúra elkészítése.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.

**10. 54 344 02 – Vállalkozási és bérügyintéző (XXIV. KÖZGAZDASÁG ágazat)****9. évfolyam**

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| • Gazdasági és jogi alapismeretek | 144 óra |
| • Ügyviteli ismeretek             | 108 óra |
| • Ügyviteli gyakorlatok           | 144 óra |

**10. évfolyam**

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| • Gazdasági és jogi alapismeretek | 108 óra |
| • Általános statisztika           | 72 óra  |
| • Statisztika gyakorlat           | 36 óra  |
| • Pénzügyi alapismeretek          | 72 óra  |
| • Pénzügy gyakorlat               | 36 óra  |
| • Számviteli alapismeretek        | 72 óra  |
| • Számvitel gyakorlat             | 36 óra  |

**11.évfolyam**

- |   |        |
|---|--------|
| • Pénzügyi alapismeretek  | 36 óra |
| • Számviteli alapismeretek  | 72 óra |
| • Támogatási alapismeretek  | 72 óra |
| • Gazdálkodási statisztika  | 72 óra |
| • Folyamat- és pénzügyi tervezés                                  | 36 óra |
| • Támogatási ügyvitel   | 72 óra |
| • Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy | 72 óra |

**12. évfolyam**

- |   |        |
|---|--------|
| • Pénzügyi alapismeretek  | 15 óra |
| • Adózási alapismeretek   | 31 óra |
| • Adózás gyakorlat  | 31 óra |
| • Számvitel gyakorlat   | 31 óra |
| • Támogatási alapismeretek  | 31 óra |
| • Folyamat- és pénzügyi tervezés                                  | 46 óra |
| • Támogatási ügyvitel   | 62 óra |
| • Támogatás menedzsment   | 62 óra |
| • Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy | 62 óra |

**5/13. évfolyam**

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| • Foglalkoztatás II.                  | 15 óra |
| • Foglalkoztatás I.                   | 62 óra |
| • Vállalkozásfinanszírozás            | 62 óra |
| • Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat  | 31 óra |
| • Adózás                              | 93 óra |
| • Elektronikus adóbevallás gyakorlata | 31 óra |

• Bérügyi feladatok	62 óra
• Bérügyi gyakorlat	31 óra
• Kis- és középvállalkozások gazdálkodása	93 óra
• Üzleti tervekészítés gyakorlata	46 óra
• Könyvvezetés tantárgy	124 óra
• Pénzforgalmi könyvvitel gyakorlat	62 óra
• Munkaerő-gazdálkodás	93 óra
• Bérszámfejtési gyakorlat	62 óra
• Társadalombiztosítás	62 óra
• Társadalombiztosítás (TB) gyakorlat	31 óra

### 1/13. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• Gazdasági és jogi alapismeretek	252 óra
• Ügyviteli ismeretek	108 óra
• Ügyviteli gyakorlatok	144 óra
• Általános statisztika	72 óra
• Statisztika gyakorlat	36 óra
• Pénzügyi alapismeretek	144 óra
• Pénzügy gyakorlat	36 óra
• Adózási alapismeretek	72 óra
• Adózás gyakorlat	36 óra
• Számviteli alapismeretek	144 óra
• Számvitel gyakorlat	72 óra

### 2/14. évfolyam (2 év képzési idő esetén)

• Foglalkoztatás II.	15 óra
• Foglalkoztatás I.	62 óra
• Vállalkozásfinanszírozás	62 óra
• Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat	31 óra
• Adózás	93 óra
• Elektronikus adóbevallás gyakorlata	31 óra
• Bérügyi feladatok	62 óra
• Bérügyi gyakorlat	31 óra
• Kis- és középvállalkozások gazdálkodása	93 óra
• Üzleti tervekészítés gyakorlata	46 óra
• Könyvvezetés tantárgy	124 óra
• Pénzforgalmi könyvvitel gyakorlat	62 óra
• Munkaerő-gazdálkodás	93 óra
• Bérszámfejtési gyakorlat	62 óra
• Társadalombiztosítás	62 óra
• Társadalombiztosítás (TB) gyakorlat	31 óra

## 9. évfolyam

<b>10.1.</b>	<b>Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgy</b>	<b>144 óra</b>
	<b>10.1.1. Témakörök</b>	
	<b>10.1.1.1. Mikrogazdasági alapok</b>	<b>12 óra</b>
	Gazdasági alapfogalmak	
	Termelési tényezők	
	Gazdasági körforgás	
	<b>10.1.1.2. A fogyasztói magatartás és a kereslet</b>	<b>24 óra</b>
	Piaci alapfogalmak, szereplők, piaci mechanizmus	
	A fogyasztói döntést befolyásoló tényezők	
	A fogyasztó döntési mechanizmusa, a racionalizálási elv érvényesülése a fogyasztói magatartásban	
	Az egyéni és a piaci kereslet	
	<b>10.1.1.3. A vállalat termelői magatartása és a kínálat</b>	<b>18 óra</b>
	A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái	
	A termelés technikai, gazdasági összefüggései	
	A termelés költségei, a költségfüggvények	
	A piac formái és a kínálat	
	A piacsabályozás	
	Gazdálkodás, gazdaságosság	
	Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma	
	A fedezeti összeg	
	A vállalkozás gazdálkodásának eredménye	
	<b>10.1.1.4. A vállalkozások alapítása, működése</b>	<b>22 óra</b>
	A vállalkozásokról általában, a mikro-, kis- és középvállalkozások jellemzője	
	Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése	
	A társas vállalkozások formái, sajátosságai	
	A társas vállalkozások alapítása, működése	
	A társas vállalkozások megszűnése	
	Csőd eljárás, felszámolási eljárás	
	Cégnyilvántartás	
	A vállalkozás szervezete	
	A vezetés fogalma, vezetési szintek	
	A vezetői tulajdonságok, vezetők feladatai	
	A vezetés és irányítás információ bázisa	
	A controlling tevékenység szerepe	
	<b>10.1.1.5. A gazdasági élet szereplői, az állam feladatai</b>	<b>24 óra</b>
	Makrogazdasági fogalmak, gazdasági folyamatok.	
	A makrogazdaság szereplői, a gazdasági szférák jellemzői	
	A makrogazdaság piacai	
	Az állam feladatai, az állam gazdasági szerepe	
	Monetáris és fiskális politika	

Az államháztartás rendszere

A központi költségvetés szerkezete, főbb bevételi forrásai és kiadásai

**10.1.1.6. A nemzetgazdaság ágazati rendszere** **28 óra**

A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere

A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)

A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk

A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménycategóriái és mérésük

A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék

A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke

A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei

**10.1.1.7. Marketing és áru-kódrendszer** **16 óra**

Marketing alapfogalmak

A marketing szerepe a vállalkozásban

Piackutatás

Marketingmix

Marketingstratégia

**10.1.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:**

Megismerkedett a mikrogazdasági alapokkal, a mikroökonómia elméleti és gyakorlati összefüggéseivel. Megismerte a vállalkozások alapítását, és működését elmélet szintjén, a vállalkozások és a nemzetgazdaság egyes területeinek főbb kapcsolatait. Betekintést nyert a marketing és a jog alapjaiba.

**10.2. Ügyviteli ismeretek tantárgy** **108 óra**

**10.2.1. Témakörök**

**10.2.1.1. Munkavédelmi alapismeretek** **4 óra**

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére  
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkahelyek kialakításának általános szabályai

A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben

Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében

**10.2.1.2. Levelezés és iratkezelés** **58 óra**

A levél fajtái, formai ismérvei

A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai



A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.)  
 Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.)  
 A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződésmenták értelmezése  
 Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok.  
 A vállalkozások, szervek, intézmények belső, levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.)  
 Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.)  
 Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.)  
 Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata  
 Az ügyiratkezelés alapfogalmai  
 Az irattározás kellékei, eszközei  
 Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.)

**10.2.1.3. Üzleti kommunikáció 36 óra**

Az emberi kommunikáció alapvető felfogásai és általános modellje  
 Magatartás és önismeret: célhierarchia, életszervezés, a céltól a tettig, az önismeret és emberismeret, az image kialakítása  
 Hatékony kommunikáció: a verbális és nem verbális kommunikációs csatorna  
 Tárgyalási, konfliktuskezelési, érvelési technikák  
 Üzleti protokoll szabályai  
 A szerződéskötés gyakorlata: szerződések készítése gyakorlati szituációk alapján  
 A témakör részletes kifejtése

**10.2.1.4. Információ-kommunikáció technológia 10 óra**

**10.2.2. Továbbhaladás feltétele Ügyviteli ismeretek tantárgyból:**

A tanuló képes hivatalos levelek (hagyományos, digitális) elkészítésére, rendszerezésére, iktatására. Elsajátította a vevőkapcsolatok nyilvántartásának szabályait. Képes szövegszerkesztővel adatbevitelre ügyiratok kezelésére, kitöltésére, irodatechnikai eszközök használatára. Megismerte a projektdokumentumok jellemzőit.

Megismerte az üzleti élet etikáját, az ügyfélkapcsolatok nyilvántartási rendszereit, és az alapvető kommunikációs szabályokat (kapcsolattartás, tárgyalás).

**10.3. Ügyviteli gyakorlatok 144 óra**

**10.3.1. Témakörök**

**10.3.1.1. Tízujjas vakírás 108 óra**

Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével

Szócsoportok, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással.

A jelek szabályai

A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismervelei alapján

A gépelt levél adott időszakban érvényes szabályai

### **10.3.1.2. Szövegformázás**

**36 óra**

A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai

Szövegformázás, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb.

Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb.

Szimbólumok, képek beszúrása, formázása

Prezentáció és Excel grafikonkészítés

Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása

### **10.3.2. Továbbhaladás feltétele Ügyviteli gyakorlatok tantárgyból:**

Elsajátította a számítógép billentyűzetének szakszerű (tízujjas vakírás) használatát. Képes hivatalos levelek elkészítésére.

## 10. évfolyam

### 10.4. Gazdasági és jogi alapismeretek 108 óra

#### 10.4.1. Témakörök

##### 10.4.1.1. Marketing és áru-kódrendszer 28 óra

- A reklámtevékenység jogi eszközei
- Versenyszabályozás
- Fogyasztóvédelmi alapismeretek
- Piacfelügyeleti alapfogalmak
- Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései
- Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók
- Vámtarifa (Nómenklatúra) szerepe az árubesorolásban és a kereskedelemben
- Vámtarifák kialakulásának története
  - VET (brüsszeli) Nómenklatúra
  - HR Nómenklatúra
  - Kombinált Nómenklatúra
  - Közös Vámtarifa
  - TARIC
- A magyar nemzeti vámtarifa kialakulása
- Vámtarifa felépítése
- Vámtarifaszám jelentősége
- Vámtarifaszám a nemzeti jogszabályokban
- Nómenklatúra időállapota
- Áruosztályozás és áruismeret kapcsolata
- Közösségi jogalkotás szerepe az áruosztályozással kapcsolatosan
  - Európai Bizottság
  - Vámkódex Bizottság
  - Komitológiai ülések

##### 10.4.1.2. Jogi alapismeretek 25 óra

- A jog lényege, fogalma, funkciói
- A jogforrás és jogforrási hierarchiája
- A jogviszony
- A jogi norma szerkezete, megjelenése, érvényessége
- A jogalkotás. A jogrendszer felépítése, tagozódása
- A gazdaság és a jog közötti viszony, a jogrend szerepe a gazdaságban
- A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás

##### 10.4.1.3. Tulajdonjog 20 óra

- A tulajdon fogalma, tartalma, a tulajdonost megillető jogosultságok
- A birtoklás és birtokvédelem
- A használat és hasznok szedése
- A rendelkezés joga
- A tulajdonjog korlátozásai
- Eredeti és származékos tulajdonszerzés

#### 10.4.1.4. A kötelmi jog

35 óra

Szerződések fogalma, fajtái

A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés

A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése

A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése

A szerződés megerősítése, biztosítékadás (foglalók, kötbér, kezesség)

A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás

#### 10.4.2. Továbbhaladás feltétele Gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:

Megismerte a gazdasági élet különböző területeihez kapcsolódó fogalmakat és azok közötti összefüggéseket.

Megismerte a tulajdonhoz kapcsolódó meghatározásokat és a különböző szerződésfajtákat.

### 10.5. Általános statisztika

72 óra

#### 10.5.1. Témakörök

##### 10.5.1.1. A statisztika alapfogalmai

4 óra

A statisztika fogalma, ágai

A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői

A statisztikai ismérv és fajtái

A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása

Az információk forrásai, az információszerzés eszközei

A statisztikai törvény

##### 10.5.1.2. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei

26 óra

A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai

A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai

A viszonyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonyszámok jellemzői, alkalmazási területei

dinamikus viszonyszám, bázis- és láncviszonyszám, és ezek összefüggései

megoszlási, koordinációs viszonyszám és összefüggései

intenzitási viszonyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések

a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonyszám

intenzitási viszonyszám dinamikájának vizsgálata,

A középértékek fogalma, fajtái, számítása

Helyzeti középértékek: módusz és medián

Számított középértékek

a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel

számtani átlag

harmonikus átlag

négyzetes átlag

idősorok elemzése középértékekkel

kronologikus átlag

mértani átlag

a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói

**10.5.1.3. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 22 óra**

A standardizálás módszere  
 Standardizálás különbségfelbontással  
 Főátlagok eltérése  
 Részátlagok hatása  
 Összetételhatás  
 Összefüggés az eltérések között  
 Az indexek számítása a standardizálás alapján  
 Főátlag index  
 Részátlag index  
 Összetételhatás indexe  
 Összefüggések az indexek között

**10.5.1.4. Az érték-, ár- és volumenindex 16 óra**

A termelési, forgalmi érték meghatározása, nagyságára ható tényezők  
 Az értékindex számítása és értelmezése  
 Az árindex számítása és értelmezése  
 A volumenindex számítása és értelmezése  
 Összefüggés az indexek között  
 Az árbevételre ható tényezők számszerűsítése, összefüggésük

**10.5.1.5. A grafikus ábrázolás 4 óra**

Grafikus ábrázolás eszközei  
 Grafikus ábrák készítése  
 Az ábrázolás alkalmazási területei

**10.5.2. Továbbhaladás feltétele Általános statisztika tantárgyból:**

Megismerkedett az információsúrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek), a statisztikai indexekkel. Képes a statisztikai adatokat, információkat összegyűjteni, rögzíteni, válogatni, osztályozni, nyilvántartani és iktat.

**10.6. Statisztika gyakorlat 36 óra****10.6.1. Témakörök****10.6.1.1. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei 16 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a statisztikai függvények használatát a viszonyszámok és a középértékek gyakorlatában  
 Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.6.1.2. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása 8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az adott témakör gyakorlatában  
 Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.6.1.3. Az érték-, ár- és volumenindex**

**8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az indexszámítás gyakorlatában  
Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.6.1.4. Esettanulmány készítése**

**4 óra**

Esettanulmány készítése megadott témában a tanult statisztikai módszerek alkalmazásával a számítógépes programok használatával

**10.6.2. Továbbhaladás feltétele Statisztika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló megismerte a mikro és makrogazdaság legfontosabb mutatóit. Képes a közöttük lévő összefüggések feltárására, valós következtetések és összefüggések megállapítására. A tanuló elsajátította a szövegszerkesztés, táblázat és adatbáziskezelés megfelelő használatát, és képes használni a beépített függvényeket.

**10.7. Pénzügyi alapismeretek**

**72 óra**

**10.7.1. Témakörök**

**10.7.1.1. Pénzügyi szektor alapvetései**

**8 óra**

A pénz fogalma és fajtái, a pénz funkciói

A pénz fogalma, funkciói (értékmérő, forgalmi eszköz, fizetési eszköz, kincsgyűjtés, felhalmozás, vagyontartás)

A pénz kialakulása: árupénz, pénzhelyettesítők, a mai pénz

Gazdaságpolitika, pénzügypolitika (fogalma, eszközei)

**10.7.1.2. Pénzügyi intézményrendszer**

**18 óra**

A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek

Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)

Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámítolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás),

hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték

Semleges bankműveletek

Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői

A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése

Jegybank és a monetáris szabályozás

Az MNB szervezeti felépítése

A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye

A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)

Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

**10.7.1.3. A pénzforgalom**

**18 óra**

A pénzforgalom általános szabályai

A fizetési számlák fajtái

A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei

Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés

A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai

Fizetési műveletek jóváhagyása

Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)

Fizetési módok

fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján kezdeményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)

fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról

fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttalás  
készpénzfizetés

#### **10.7.1.4. A pénzügyi piac és termékei**

**28 óra**

Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe

Pénzügyi piacok csoportosítása

A részpiacok jellemzői

Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe

Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)

Az értékpapírok főbb fajtái

#### **10.7.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a gazdaságpolitika és pénzügypolitika elemeit, a pénzügyi intézményrendszert és azok szolgáltatásait. Elsajátította pénzkezelés szabályait, bizonylatait és az azokhoz kapcsolódó feladatokat.

### **10.8. Pénzügy gyakorlat**

**36 óra**

#### **10.8.1. Témakörök**

##### **10.8.1.1. A pénz időértéke**

**8 óra**

A pénz időértékének fogalma, jelentősége

A jelen és a jövőérték számítás időtényező táblázatok alkalmazásával

A váltóval kapcsolatos műveletek

Váltókibocsátás, váltóforgatás, leszámítolás

##### **10.8.1.2. Értékpapírok értékelése**

**22 óra**

A kötvény értékelése:

A klasszikus kötvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása

A kötvények hozamának számítása: névleges hozam, egyszerű hozam

A részvény értékelése:

A törzsrészvény és az elsőbbségi részvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása

A részvények várható hozamának számítása

##### **10.8.1.3. Valuta, deviza-árfolyama**

**6 óra**

Valuta, deviza és -árfolyam fogalma

A valuta- és a devizaműveletekkel kapcsolatos gazdálkodási feladatok

A valuta-, devizaárfolyamokhoz kapcsolódó számítások

**10.8.2. Továbbhaladás feltételei pénzügy gyakorlat tantárgyból:**

A pénz időértékével, értékpapírokkal és valuta deviza ügyletekkel kapcsolatos ismeretek elsajátította gyakorlati, számítási módszerekkel.

**10.9. Számviteli alapismeretek 72 óra****10.9.1. Témakörök****10.9.1.1. A számviteli törvény 10 óra**

- A számvitel feladatai, területei
- A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)
- A számviteli törvény fejezetei
- A számviteli alapelvek
- A vállalkozások számviteli politikája
- A számviteli bizonylatok
- A beszámoló szerepe, a beszámoló részei
- A beszámolók formái
- Beszámolás és könyvvezetés

**10.9.1.2. A vállalkozás vagyona 22 óra**

- A leltár fogalma, fajtái.
- A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái
- A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója
- Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma
- Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)

**10.9.1.3. A könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret 16 óra**

- A könyvviteli számlák
- Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete
- A vállalati számlarend tartalma
- A számlák nyitása
- Idősoros és számlasoros könyvelés
- Költség- és eredményszámlák
- A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer
- Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata

**10.9.1.4. Tárgyi eszközök elszámolása 24 óra**

- Tárgyi eszközök csoportosítása.
- Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása
- Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos)
- Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása
- Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással)
- Tárgyi eszközök üzembe helyezése
- Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása
- Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása



**10.9.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a számviteli törvényt, a vállalkozások beszámolási kötelezettségét. Megismerte és elsajátította az egyszerű gazdasági események könyvelését, bizonylatok útján is és ismeri a számlakeretet. Képes értelmezni a mérleget és az eredmény kimutatást valamint elsajátította a tárgyi eszközökkel kapcsolatos gazdasági események elkönyvelését és elszámolását

**10.10. Számvitel gyakorlat****36 óra****10.10.1. Témakörök****10.10.1.1. A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok****12 óra**

Kiadási és bevételi pénztárbizonylat

Időszaki pénztárjelentés

Készpénzfizetési számla

Szigorú számadású bizonylatok nyilvántartása

Készpénzforgalomhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatinak elkészítése (komplex feladat megoldása)

**10.10.1.2. A tárgyi eszközök nyilvántartása****12 óra**

Tárgyi eszköz egyedi nyilvántartó karton

Üzembe helyezési okmány

Selejtezési jegyzőkönyv

Amortizáció számítása

Tárgyi eszköz analitika készítése

**10.10.1.3. A vásárolt készletek bizonylatai****12 óra**

Készlet bevételezése, kivételezési bizonylat.

Készletnyilvántartó lap

Szállítólevél

Számla

Készletnyilvántartás készítése (komplex feladat megoldása)

**10.10.2. Továbbhaladás feltételei számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló az elméletben elsajátított ismereteket képes és tudja a gyakorlatban alkalmazni. Elsajátította a tárgyi eszközök és vásárolt készletek témakörében a bizonylati renddel kapcsolatos feladatokat (bizonylatok kiállítása, ellenőrzése, tárolása, továbbítása, szigorú számadás alá tartozó bizonylatokról nyilvántartás vezetése). A tanuló képes analitikus nyilvántartások vezetésére, könyvelni és kontírozni.

## 11. évfolyam

### 10.11. Pénzügyi alapismeretek 36 óra

#### 10.11.1. Témakörök

##### 10.11.1.1. A pénzügyi piac és termékei 30 óra

- Az értékpapírok főbb fajtái
- a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái
  - vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe
- a részvény fogalma, jellemzői
  - a részvények szerepe a gazdaságban
- a részvények fajtái és jellemző
- a közraktárjegy fogalma, jellemzői
- a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze
  - váltótípusok: saját és idegenváltó
  - váltóműveletek
- az állampapírok
  - az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata
  - az állampapírok fajtái és jellemzői
- a banki értékpapírok

##### 10.11.1.2. Biztosítási alapismeretek 6 óra

- Biztosítási alapfogalmak
- A biztosítás szerepe, jelentősége
- A biztosítás módszere
- Biztosítási ágazatok rendszerei
- Biztosítási szerződés és a biztosítási díj

#### 10.11.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:

Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait, az értékpapírokkal kapcsolatos elszámolásokat, nyilvántartásokat, az értékpapírok értékelési módjait. Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

### 10.12. Számviteli alapismeretek 72 óra

#### 10.12.1. Témakörök

##### 10.12.1.1. Vásárolt készletek elszámolása 6 óra

- A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik
- A vásárolt készletek bekerülési értéke
- Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása
- Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál), visszaküldés és az engedmény könyvelése
- Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján
- A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése
- Az áruk fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása

A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése

**10.12.1.2. A jövedelem elszámolás**

**16 óra**

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

**10.12.1.3. A saját termelésű készletek elszámolása**

**14 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)  
 A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

**10.12.1.4. Termékértékesítés elszámolása, az eredmény megállapítása**

**16 óra**

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei  
 Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése  
 A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése  
 A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése  
 A saját termelésű készletek állományváltozása  
 Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák  
 Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítása könyvelt adatok alapján

**10.12.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból :**

A tanuló elsajátította az anyagvásárlás és felhasználás, a bérköltség, a bért terhelő adók és járulékok, a munkavállalót terhelő levonások elszámolását. Képes a saját termelésű készletek raktárba vételével kapcsolatos illetve a termékértékesítéssel kapcsolatos elszámolásokra. A nyilvántartások alapján képes elvégezni a bejövő és kimenő számlák egyeztetéseit.

**10.13. Támogatási alapismeretek**

**72 óra**

**10.13.1. Témakörök**

**10.13.1.1. Támogatások rendszerének áttekintése**

**27 óra**

A gazdaság szereplői (versenyszféra, non-profit szektor, államigazgatás)  
 A kis és középvállalkozások fogalma, jelentősége  
 Kapcsolt vállalkozások fogalma, típusai

Azonos és szomszédos piac ismervei

Támogatási rendszerek

- EU strukturális alapok
- Magyarországi operatív programok
- Egyéb hazai támogatások
- területi együttműködési támogatások
- közvetlen EU források

Munkaszervezeti alapfogalmak

### **10.13.1.2. Támogatási lehetőségek elérhetősége**

**14 óra**

Online támogatási információs rendszerek

Pályázati keresők használata

Tájékoztató felületek

Tájékozódás az aktuális pályázati lehetőségek között

### **10.13.1.3. Támogatások főbb jellemzői**

**31 óra**

Projektismereti alapok

Projekt indikátorok

Projektek megvalósításához kapcsolódó kommunikációs ismeretek

Visszatérítendő, vissza nem térítendő támogatások

Támogatható és nem támogatható tevékenységek

Elszámolható és nem elszámolható költségek

Kötelező vállalások

Fenntartási kötelezettség

Időbeli behatároltság

Önerő, pályázati előleg

Támogatási intenzitás (területi szabályok)

Adatgyűjtés és adatszolgáltatás köre

Helyettesítő és szinten tartó beruházás

Projekt kockázatok azonosítása, kezelése

Közbeszerzési alapismeretek:

- közbeszerzés jogi szabályozása
- beszerzés fogalma
- ajánlatkérők köre
- árajánlat bekérésének, letöltésének lehetősége
- árajánlat kérés tartalmi és formai követelményei
- árajánlatok tartalmi és formai követelményei
- ajánlatkérők köre
- eljárások fajtái
- közbeszerzési értékhatárok
- bírálat és döntéshozatal kritériumai

### **10.13.2. Továbbhaladás feltételei a Támogatási alapismeretek tantárgyból :**

A tanuló ismeri az aktuális támogatási lehetőségek feltérképezési módszereit, képes a pályázatok nyomonkövetésére, a projektek kommunikálására.

**10.14. Gazdálkodási statisztika** **72 óra****10.14.1. Témakörök****10.14.1.1. Vállalkozások minősítési rendszere** **10 óra**

A vállalkozások vizsgálatára alkalmazott statisztikai módszerek  
Gyakorlati példák a kis és középvállalkozások minősítésére

**10.14.1.2. Gazdálkodási mutatók számítása és tervezése** **36 óra**

A vállalkozások gazdálkodásának elemzése:

- vagyoni helyzet elemzése
- pénzügyi helyzet elemzése
- jövedelmi helyzet elemzése
- költségek elemzése
- bevételek elemzése

Hatékonyság elemzése

Kockázatok elemzése

Üzleti terv készítése

Komplex feladatok megoldása a vállalkozások gazdálkodásának elemzésével kapcsolatban.

**10.14.1.3. Munkaerőgazdálkodás statisztikai vonzatai** **26 óra**

Munkaügyi statisztikai alapfogalmak

Statisztikai állományi létszám

Létszámgazdálkodás elemzése

A humán erőforrás hatékonyságának elemzése

FEOR-, TEÁOR rendszer

Munkaügyi statisztikák készítése

**10.14.2. Továbbhaladás feltételei a Gazdálkodási statisztika tantárgyból :**

Ismeri a gazdálkodás statisztikai elemzésének módszerét. Tudja alkalmazni a statisztikai módszereket a projektek tervezésében. Ismeri és alkalmazza a gazdálkodási mutatókat, valamint a munkaerőpiac legfontosabb statisztikai elemzéseit.

**10.15. Folyamat- és pénzügyi tervezés** **36 óra****10.15.1. Témakörök****10.15.1.1. A folyamat fogalma, értelmezése** **6 óra**

A folyamat fogalma

A projektek időterve, erőforrásterve

Idő és erőforrás tervezési módszerek

**10.15.1.2. Folyamatok ütemezése** **30 óra**

Mérföldkő fogalma

Folyamatok ütemezésének tervezése

Idő és erőforrás tervek készítése

Megvalósítási ütemterv készítése

Folyamattervek készítése számítógépen

**10.15.2. Továbbhaladás feltételei a Gazdálkodási statisztika tantárgyból :**

Ismeri a költségtervezés, projekt ütemterv készítés módszereit, tudja alkalmazni a gyakorlatban.

**10.16. Támogatási ügyvitel 72 óra**

**10.16.1. Témakörök**

**10.16.1.1. Adminisztrációs alapfogalmak 32 óra**

Támogatási adminisztrációs ismeretek

- projektazonosító
- záradékolás
- hitelesített másolatok

A projektek elszámolásához kapcsolódó bizonylatok típusai

A bizonylatok kezelése

**10.16.1.2. Támogatások ügyviteli rendje 40 óra**

Beszámolók formai és tartalmi követelményei

Jelentések formai és tartalmi követelményei

Támogatási igénylések formai és tartalmi követelményei

Árajánlatkérők tartalmi és formai követelményei

Árajánlatok tartalmi és formai követelményei

Árajánlatokról szóló döntés tartalmi és formai követelményei

Kommunikációs terv elemei, tartalmi és formai elvárásai

Záró beszámoló és záró támogatási igénylések formai és tartalmi követelményei

**10.16.2. Továbbhaladás feltételei a Támogatási ügyvitel tantárgyból :**

Ismeri a támogatási ügyvitel rendjét, különös tekintettel a beszámolókra, jelentésekre, árajánlatokra.

**10.17. Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy 72 óra**

**10.17.1. Témakörök**

**10.17.1.1. Gazdasági és jogi alapismeretek 40 óra**

Mikrogazdasági alapok 5 óra

Gazdasági alapfogalmak

Termelési tényezők

Gazdasági körforgás

A vállalat termelői magatartása és a kínálat 10 óra

A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái

A termelés technikai, gazdasági összefüggései

A termelés költségei, a költségfüggvények

A piac formái és a kínálat

A piacsabályozás

Gazdálkodás, gazdaságosság

Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma

A fedezeti összeg

A vállalkozás gazdálkodásának eredménye

A nemzetgazdaság	10 óra
A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere	
A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)	
A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk	
A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménycategóriái és mérések	
A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék	
A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke	
A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei	

Jogi alapismeretek	10 óra
--------------------	--------

A jog lényege, fogalma, funkciói	
A jogforrás és jogforrási hierarchiája	
A jogviszony	
A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás	
Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése	
A társas vállalkozások formái, sajátosságai	
A társas vállalkozások alapítása, működése	
A társas vállalkozások megszűnése	
A tulajdonjog korlátozásai	
Eredeti és származékos tulajdonszerzés	
Szerződések fogalma, fajtái	
A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés	
A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése	
A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése	
A szerződés megerősítése, biztosítékkadás (foglalók, kötbér, kezesség)	
A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás	

Marketing	5 óra
-----------	-------

Marketing alapfogalmak	
A marketing szerepe a vállalkozásban	
Piacutatás	
Marketingmix	
Marketingstratégia	
A reklámtevékenység jogi eszközei	
Versenyszabályozás	
Fogyasztóvédelmi alapismeretek	
Piacfelügyeleti alapfogalmak	
Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései	

**10.17.1.2. Általános statisztika és statisztika gyakorlat** **27 óra**

Statisztikai alapfogalmak	5 óra
---------------------------	-------

A statisztika fogalma, ágai	
A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői	
A statisztikai ismérv és fajtái	
A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása	
Viszonyszámok és alkalmazásuk	5 óra
A viszonzyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonzyszámok jellemzői, alkalmazási területei	
dinamikus viszonzyszám, bázis- és láncviszonzyszám, és ezek összefüggései	
megoszlási, koordinációs viszonzyszám és összefüggései	
intenzitási viszonzyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések	
a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonzyszám	
intenzitási viszonzyszám dinamikájának vizsgálata	
Középértékek és alkalmazásuk	7 óra
A középértékek fogalma, fajtái, számítása	
Helyzeti középértékek: módusz és medián	
Számított középértékek	
a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel	
számtani átlag	
harmonikus átlag	
négyzetes átlag	
idősorok elemzése középértékekkel	
kronologikus átlag	
mértani átlag	
a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói	
Index számítás	5 óra
Az értékindex számítása és értelmezése	
Az árindex számítása és értelmezése	
A volumenindex számítása és értelmezése	
Összefüggés az indexek között	
Grafikus ábrázolás	5 óra
Grafikus ábrázolás eszközei	
Grafikus ábrák készítése	
Az ábrázolás alkalmazási területei	
<b>10.17.1.3. Pénzügyi alapismeretek</b>	<b>5 óra</b>
Pénzügyi intézményrendszer és a pénzügyi szolgáltatások	5 óra
Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői	
A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése	
Jegybank és a monetáris szabályozás	
Az MNB szervezeti felépítése	
A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye	



**10.17.2. A továbbhaladás feltételei Közgazdaság ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani a feladatokat.

## 12. évfolyam

### 10.18. Pénzügyi alapismeretek 15 óra

#### 10.18.1. Témakörök

##### 10.18.1.1. Pénzügyi intézményrendszer 4 óra

Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)  
Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA  
A nemzetközi pénzügyi intézmények

##### 10.18.1.2. A pénzforgalom 4 óra

A készpénzforgalom lebonyolításának helye  
A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása  
A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök  
A nemzetközi fizetések általános szabályai

##### 10.18.1.3. A pénzügyi piac és termékei 6 óra

A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek

##### 10.18.1.4. Biztosítási alapismeretek 1 óra

Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság

#### 10.18.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:

Megismerte a magyar pénzügyi rendszer szereplőit és azok feladatait. Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait (értékpapírok). Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

### 10.19. Adózási alapismeretek 31 óra

#### 10.19.1. Témakörök

##### 10.19.1.1. Az államháztartás rendszere 3 óra

Az állam szerepe a modern gazdaságban  
A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai  
Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)  
A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés

##### 10.19.1.2. Adózási alapfogalmak 2 óra

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői  
Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség  
A magyar adójog forrásai.  
Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonaadóztatás

##### 10.19.1.3. Kiemelt adónemek 26 óra

Személyi jövedelemadó

- A személyi jövedelemadó alanyai
- A jövedelem, bevétel, költség
- Az adó mértéke

- Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)
- Családi kedvezmény, első házások kedvezménye
- Összevont adóalap adója
- Adókedvezmények

#### Általános forgalmi adó

- Az áfa jellemzői
- Az adóalany
- Az adó mértéke
- A fizetendő adó megállapítása
- Az adó levonási jog
- Adólevonási jog korlátozása (alapeset)

#### Adófizetési kötelezettség

Számlázás (számla, nyugta adattartalma)

#### A helyi adók

- A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó
- Az egyes típusok adóalanyai
- Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

### **10.19.2. Továbbhaladás feltételei Adózási alapismeretek tantárgyból:**

A tanulók megismerték az államháztartás rendszerét, a közteherviselés jelentőségét. Elsajátították az adózás alapfogalmait, megtanulják a SzJA, helyi adók és ÁFA jellemzőit.

## **10.20. Adózás gyakorlat**

**31 óra**

### **10.20.1. Témakörök**

#### **10.20.1.1. Személyi jövedelemadó**

**15 óra**

Összevont adóalap és annak adószámítása (családi kedvezmény, első házások kedvezménye, családi járulékkedvezmény és adókedvezmény figyelembevételével)

Adóelőleg megállapítása

Nettó bér kiszámítás

Adóbevallás készítése alapadatokkal

#### **10.20.1.2. Általános forgalmi adó**

**10 óra**

A nettó ár és a fogyasztói ár közötti eltérés

Adó mértéke az adóalap után, valamint a bruttó árra vetítve

Az általános adókulcstól eltérő adómértékek alá tartozó termékek és szolgáltatások

Az értékesítések után felszámított fizetendő adó megállapítása

A beszerzésekre jutó előzetesen felszámított áfa

A vállalkozást terhelő áfa megállapítása (alapeset)

A fizetendő adó megállapítása

Számla, nyugta kitöltése

#### **10.20.1.3. Helyi adók**

**6 óra**

Az egyes adótípusokra egyszerű adószámítási feladatok az adóalap és adómérték megadásával

Vagyoni típusú adó  
Kommunális adó  
Helyi iparűzési adó

**10.20.2. Továbbhaladás feltételei Adózás gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes legyen a három adófajta (SzJA, ÁFA, helyi adók) számítások elvégzésére, bevallások elkészítésére a gyakorlatban.

**10.21. Számvitel gyakorlat 31 óra**

**10.21.1. Témakörök**

**10.21.1.1. Komplex számviteli esettanulmányok 20 óra**

Tárgyi eszközökkel, vásárolt és saját termelésű készletekkel, jövedelemelszámolóval kapcsolatos komplex gazdasági események főkönyvi elszámolása

A beszámoló (egyszerűsített éves beszámoló mérleg, eredménykimutatás) készítése könyvelt adatok alapján

**10.21.1.2. Pénzügyi analitika számítógépen 11 óra**

Pénztár könyvelése bizonylatok alapján

Bankszámla forgalom könyvelése bankszámla kivonat alapján

Listák, lekérdezések a pénzügyi programból

Pénzügyi analitika készítése (komplex feladat megoldása témakör részletes kifejtése)

**10.21.2. Továbbhaladás feltételei Számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes számviteli alapismeretek tantárgyban elsajátított ismeretek gyakorlati alkalmazására, beszámoló összeállítására, valamint bizonylati rendszer, a kézi és gépi analitika alkalmazására.

**10.22. Támogatási alapismeretek 31 óra**

**10.22.1. Témakörök**

**10.22.1.1. Támogatási felhívások értelmezése 31 óra**

Támogatásokhoz kapcsolatos fogalmak

Támogatási felhívások tanulmányozása, értékelése

Esélyegyenlőség fogalma, alkalmazási területei

Környezeti fenntarthatóság fogalmak, alkalmazása területei

Online támogatási információs rendszerek alkalmazása

**10.22.2. Továbbhaladás feltételei Támogatási alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló ismeri a támogatásokkal kapcsolatos fogalmakat. Képes eligazodni az online támogatási információs rendszerekben.

**10.23. Folyamat- és pénzügyi tervezés 46 óra**

**10.23.1. Témakörök**

**10.23.1.1. Pénzügyi tervezés 46 óra**

Projekt költségvetés

- Projekt költségvetés készítése
- Költség-haszon elemzés ismeretei
- Projektek finanszírozása (saját erő, támogatás, hitel)
- Pénzforgalmi, finanszírozási terv készítése
- Pénzügyi tervek készítése számítógépen

**10.23.2. Továbbhaladás feltételei Folyamat- és pénzügyi tervezés tantárgyból:**

A tanuló képes számítógép segítségével folyamat és pénzügyi tervek készítésére.

**10.24. Támogatási ügyvitel 62 óra**

**10.24.1. Témakörök**

**10.24.1.1. Folyamatok megvalósulásának nyomonkövetése 40 óra**

- A projekt fizikai megvalósítása
- Kockázatmenedzsment
- Ellenőrzési nyomvonal
- Esélyegyenlőségi vállalások mérése
- Környezeti fenntarthatósági vállalások mérése

**10.24.1.2. Zárási és utánkövetési feladatok 22 óra**

- Projektzárás folyamata, teendői
- Fenntartás
- Fenntartási jelentések tartalmi és formai követelményei
- Projektmonitoring fogalma, a monitoring tevékenység feladatai

**10.24.2. Továbbhaladás feltételei Támogatási ügyvitel tantárgyból:**

A tanuló ismerje a pályázati folyamatok megvalósulásának nyomonkövetését, legyen tisztában a pályázatok zárási és utánkövetési feladataival.

**10.25. Támogatás menedzsment 62 óra**

**10.25.1. Témakörök**

**10.25.1.1. Irodai és infokommunikációs eszközök gyakorlati alkalmazása 16 óra**

- Irodai eszközök használata (fénymásoló, spirálozó, vágógép)
- Infokommunikációs eszközök alkalmazása (szkenner, digitális kamera, nyomtató, prezentációs szoftver, képekezelő alkalmazások, Internet)

**10.25.1.2. Elektronikus iktatás, elektronikus ügyintézés 30 óra**

- Iktató rendszer használata
- Dokumentumok elektronikus kezelése, iktatása
- Ütemterv készítése szoftver segítségével
- Gazdálkodási mutatók számítása
- Munkaügyi monitoring mutatók számítása
- Elektronikus beszámolók készítése

**10.25.1.3. Támogatáskezelés online rendszerek alkalmazásával**

**16 óra**

Online elektronikus űrlapok alkalmazása

Tartalék összeg kezelése

Költségvetés átcsoportosítás esettanulmány alapján

Változás bejelentő készítése esettanulmány alapján

Támogatási szerződés módosítása esettanulmány alapján

Elektronikus beszámolók készítése esettanulmány alapján, a beszámolók benyújtása

Elektronikus jelentések készítése esettanulmány segítségével

**10.25.2. Továbbhaladás feltételei Támogatás menedzsment tantárgyból:**

A tanuló ismerje a támogatások szabályos lehívásához kapcsolódó bizonylati rendet.

Képes legyen a beszámolók és jelentések elkészítésére.

**10.26. Közgazdaság ismeretek - Kötelezően választható szakmai tantárgy**

**62 óra**

**10.26.1. Témakörök**

**10.26.1.1. Pénzügyi alapismeretek**

**22 óra**

Pénzügyi intézményrendszer és a pénzügyi szolgáltatások

5 óra

A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek

Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)

Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámitolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás), hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték

Semleges bankműveletek

A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)

Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)

Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA

A nemzetközi pénzügyi intézmények

Pénzforgalom

5 óra

A pénzforgalom általános szabályai

A fizetési számlák fajtái

A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei

Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés

A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai

Fizetési műveletek jóváhagyása

Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)

Fizetési módok

fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján

kezdményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)

fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása,

készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról

fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttutalás

készpénzfizetés

A készpénzforgalom lebonyolításának helye	
A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása	
A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök	
Pénzügyi piac és termékei	5 óra
Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe	
Pénzügyi piacok csoportosítása	
A részpiacok jellemzői	
Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe	
Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)	
Az értékpapírok főbb fajtái	
a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái	
vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe	
a részvény fogalma, jellemzői	
a részvények szerepe a gazdaságban	
a részvények fajtái és jellemző	
a közraktárjegy fogalma, jellemzői	
a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze	
váltótípusok: saját és idegenváltó	
váltóműveletek	
az állampapírok	
az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata	
az állampapírok fajtái és jellemzői	
a banki értékpapírok	
A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek	
Biztosítási alapismeretek	2 óra
Biztosítási alapfogalmak	
A biztosítás szerepe, jelentősége	
A biztosítás módszere	
Biztosítási ágazatok rendszerei	
Biztosítási szerződés és a biztosítási díj	
Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság	
Pénzügy gyakorlat	5 óra
A pénz időértéke	
Valuta, deviza árfolyama	
Pénzforgalom	
<b>10.26.1.2. Adózási alapismeretek és adózási gyakorlat</b>	<b>13 óra</b>
Az államháztartás rendszere	2 óra
Az állam szerepe a modern gazdaságban	
A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai	
Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)	
A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés	

Adózási alapfogalmak 3 óra

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői

Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség

A magyar adójog forrásai.

Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonadóztatás

Kiemelt adónemek 8 óra

Személyi jövedelemadó (3 óra)

A személyi jövedelemadó alanyai

A jövedelem, bevétel, költség

Az adó mértéke

Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)

Családi kedvezmény, első házások kedvezménye

Összevont adóalap adója

Adókedvezmények

Általános forgalmi adó (3 óra)

Az áfa jellemzői

Az adóalany

Az adó mértéke

A fizetendő adó megállapítása

Az adó levonási jog

Adólevonási jog korlátozása (alapeset)

Adófizetési kötelezettség

Számlázás (számla, nyugta adattartalma)

A helyi adók (2 óra)

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparűzési adó

Az egyes típusok adóalanyai

Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

### **10.26.1.3. Számviteli alapismeretek és számvitel gyakorlat 27 óra**

Számviteli törvény 2 óra

A számvitel feladatai, területei

A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)

A számviteli törvény fejezetei

A számviteli alapelvek

A vállalkozások számviteli politikája

A számviteli bizonylatok

A beszámoló szerepe, a beszámoló részei

A beszámolók formái

Beszámolás és könyvvezetés



Vállalkozás vagyona A leltár fogalma, fajtái. A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)	2 óra
Könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret A könyvviteli számlák Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete A vállalati számlarend tartalma A számlák nyitása Idősoros és számlasoros könyvelés Költség- és eredményszámlák A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata	3 óra
Tárgyi eszközök elszámolása Tárgyi eszközök csoportosítása. Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos) Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással) Tárgyi eszközök üzembe helyezése Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása	3 óra
Vásárolt készletek elszámolása A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik A vásárolt készletek bekerülési értéke Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál), visszaküldés és az engedmény könyvelése Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és könyvelése Az áruk fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras nyilvántartásnál, áruértékesítés A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és könyvelése A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése	4 óra
Jövedelem elszámolás A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése	3 óra

A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

A saját termelésű készletek elszámolása 4 óra  
 A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)  
 A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

Termékértékesítés elszámolása 4 óra  
 Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei  
 Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése  
 A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése  
 A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése  
 A saját termelésű készletek állományváltozása  
 Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák  
 Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítása könyvelt adatok alapján

Számvitel gyakorlat 2 óra  
 Pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok  
 A tárgyi eszköz nyilvántartása  
 A készletek (vásárolt és saját termelésű) bizonylatai  
 A jövedelem-elszámolás bizonylatai

**10.26.2. A továbbhaladás feltételei Közgazdaság ismeretek tantárgyból:**

A tanuló legyen képes megválaszolni az ágazati szakmai érettségi vizsgán felmerülő kérdéseket, és legyen képes megoldani a feladatokat.

## 5/13. évfolyam

### 10.27. Foglalkoztatás II.

15 óra

#### 10.27.1. Témakörök

##### 10.27.1.1. Munkajogi alapismeretek

3 óra

- Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).
- Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.
- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.
- Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

##### 10.27.1.2. Munkaviszony létesítése

4 óra

- Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.
- Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.
- Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

##### 10.27.1.3. Álláskeresés

4 óra

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.
- Motivációs levél és önéletrajz készítése: fontossága, formai és tartalmi kritériumai, szakmai önéletrajz fajtái: hagyományos, Europass, amerikai típusú, önéletrajzban szereplő email cím és fénykép megválasztása, motivációs levél felépítése.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága, EURES (Európai Foglalkoztatási Szolgálat az Európai Unióban történő álláskeresésben), munkaügyi szervezet segítségével történő álláskeresés, cégek adatbázisába történő jelentkezés, közösségi portálok szerepe.
- Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).
- Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjúban, testbeszéd szerepe.

**10.27.1.4. Munkanélküliség****4 óra**

- A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.
- Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.
- Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.
- Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai
- Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.
- Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).
- Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.
- A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

**10.27.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás II. tantárgyból:**

A tanuló megismerte a munkavállaló jogait, munkavállaló kötelezettségeit, munkavállaló felelősségét, foglalkoztatási formákat, speciális jogviszonyokat (önkéntes munka, diákmunka), álláskeresési módszereket. Megtanulta a vállalkozások létrehozása és működtetésének módszereit, munkaügyekkel, munkavállalással, munkaviszonnyal kapcsolatos alapismereteket. Megismerte a munkapiac sajátosságait (munkanélküliség).

**10.28. Foglalkoztatás I.****62 óra****10.28.1. Témakörök****10.28.1.1. Nyelvtani rendszerezés 1****6 óra**

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismélik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

**10.28.1.2. Nyelvtani rendszerezés 2****8 óra**

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát

eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

### **10.28.1.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra**

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

### **10.28.1.4. Munkavállalói szókincs**

**24 óra**

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a cél nyelv országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén

alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

**10.28.2. Továbbhaladás feltételei Foglalkoztatás I. tantárgyból:**

A tanuló alkalmas legyen egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. Ehhez kapcsolódóan tudjon idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

**10.29. Vállalkozásfinanszírozás tantárgy 62 óra**

**10.29.1. Témakörök**

**10.29.1.1. A vállalkozás pénzügyi döntései 2 óra**

Pénzügyi döntések célja, tartalma, típusai  
Befektetési és finanszírozási döntések  
Hosszú és rövid távú döntések

**10.29.1.2. A beruházások értékelése 25 óra**

A beruházásokkal kapcsolatos fogalmak  
Befektetés és a beruházás közötti különbség  
Beruházások csoportosítása a beruházás szintje, a beruházás jellege, a beruházás összetétele, a megvalósítás finanszírozási forrása, a kivitelezés módja, a gazdasági műszaki hatás, a beruházás célja, az egymáshoz való kapcsolata és kölcsönhatása szerint  
A beruházások pénzáramai, típusai (kezdő pénzáram, működési pénzáram és végső pénzáram) és tartalmuk  
A beruházások gazdaságossági számításai: statikus és dinamikus számítások  
A statikus számítások mutatói: megtérülési idő, jövedelmezőségi mutató, beruházási pénzeszközök forgási sebessége  
A dinamikus számítások mutatói: nettó jelenérték, belső kamatláb, és jövedelmezőségi index  
Döntési szabályok a beruházás megvalósítására, vagy elutasítására vonatkozóan  
A beruházás megvalósítása, üzembehelyezése

**10.29.1.3. A forgóeszköz-ellátás 15 óra**

A forgóeszközök gazdálkodásban betöltött szerepe  
A forgóeszköz körforgás, a beszerzés, a termelés és az értékesítés tevékenységek során a forgóeszközök megjelenési formája  
A forgóeszköz csökkentés jelentősége  
A készletek csoportosítása  
A készletek értékelése forgási mutatók alapján  
A forgóeszköz szükséglet megállapítása (forgási mutatók, mérlegmódszer alkalmazásával)  
Az átmeneti és a tartós forgóeszköz közötti különbség, jellemzőik

**10.29.1.4. A finanszírozás gyakorlata 14 óra**

A finanszírozás fogalma, jellemzői  
A finanszírozás formái: belső és külső finanszírozás

A finanszírozási alapelvek: rentabilitás, normativitás, rugalmasság, biztonság, önállóság)  
Finanszírozási stratégiák, az illeszkedési elv  
Tartós forgóeszköz-lekötés és átmeneti forgóeszköz lekötés finanszírozása  
Az illeszkedési elv értelmezése  
Finanszírozási stratégiák: szolid, konzervatív, agresszív  
A beruházások finanszírozási forrásai  
Önfinanszírozás, vagy külső finanszírozás  
A hitel, mint idegen finanszírozási forma  
A hitelfajták  
A hitelezési eljárás menete  
Hitelbiztosítékok  
Sajátos finanszírozási források: lízing és a támogatás  
A vállalati tőkeköltés, mint a finanszírozási források ára  
Forgóeszköz-financezírozás  
Jellemző finanszírozási források  
Rövid lejáratú bankhitel és típusai  
Kereskedelmi hitel (vevőktől kapott előleg és áruhitel), váltótartozás  
Factoring lényege, és igénybevételenek jellemzői  
Tartós passzívák  
Üzletfinanszírozás  
Pénzügyi tervezés és a tervek csoportjai  
Állományi (státusz) és forgalmi szemléletű terv  
Az állományi szemléletű terv: a mérlegterv jellemzői  
Forgalmi szemléletű terv: a likviditási terv jellemzői  
A pénzügyi tervek egyenlegének ismeretében hozott intézkedések

#### **10.29.1.5. A vállalkozások pénzügyi teljesítményének mérése**

**6 óra**

A teljesítménymutatókból nyerhető információk  
Elemzés állományi és folyamatszempléletben  
A pénzügyi mutatók főbb fajtái  
Vagyon – és tőkestruktúra mutatók  
Hatékonysági mutatók  
Jövedelmezőségi mutatók  
Eladósodási mutatók  
Pénzügyi egyensúly mutatói  
Piaci érték mutatók  
A mutatók kiszámításának értelmezése

#### **10.29.2. Továbbhaladás feltételei a vállalkozásfinanszírozás tantárgyból:**

Megismerted a finanszírozási döntésekkel, azok forrásival és a gazdaságossági számításokkal. Megismerte a pénzügyi tervezés formáit, és az elemzésekhez szükséges legfontosabb mutatószámokat.

**10.30. Vállalkozásfinanszírozás gyakorlat 31 óra**

**10.30.1. Témakörök**

**10.30.1.1. Beruházások pénzügyi döntései 11 óra**

A beruházások gazdaságossági számításainak gyakorlása feladatok megoldásával:

A statikus számítások mutatói: megtérülési idő, jövedelmezőségi mutató, beruházási pénzeszközök forgási sebessége

A dinamikus számítások mutatói: nettó jelenérték és jövedelmezőségi index, a belső megtérülési ráta (számítás nélkül, csak értelmezés szintjén)

Döntési szabályok ismeretében a beruházás megvalósítására, vagy elutasítására vonatkozóan magyarázat megfogalmazása

**10.30.1.2. Forgóeszköz-szükséglet megállapítása 10 óra**

A forgóeszköz szükségelt megállapítása feladatok megoldásával a forgási mutatók és a mérlegmódszer alkalmazásával

A forgási idő és fordulatok száma közötti összefüggés értelmezése

Kronologikus átlag alkalmazása az átlagkészlet meghatározásánál

**10.30.1.3. A finanszírozás gyakorlata 7 óra**

Kölcsöntörlesztés, hiteldíj

Nettó forgótőke kiszámítása

Feladatok a finanszírozás stratégiák megállapítására, és annak értelmezésére

Döntési feladatok finanszírozásra pl. rövid lejáratú hitelfelvétel, vagy váltó diszkontálás

Likviditási terv összeállítása alapadatokkal (egyszerű séma alapján), pótlólagos forrásszükséglet meghatározásával

**10.30.1.4. Pénzügyi teljesítményének mérése 3 óra**

Vagyon – és tőkestruktúra mutatók, hatékonysági mutatók, jövedelmezőségi mutatók, eladósodási mutatók, pénzügyi egyensúly mutatói, piaci érték mutatók képletének felismerése.

A mutatók kiszámítása konkrét adatok ismeretében.

A mutatók értékének egyszerű magyarázata, levont következtetések megfogalmazása

**10.30.2. Továbbhaladás feltételei a vállalkozásfinanszírozás tantárgyból:**

A tanuló képes a finanszírozási döntésekhez és azok forrásához kapcsolódó gazdaságossági számításokat végezni, valamint képes a legfontosabb pénzügyi elemzési mutatókat számolni, értelmezni és összehasonlítani.

**10.31. Adózás 93 óra**

**10.31.1. Témakörök**

**10.31.1.1. Az adózás rendje 4 óra**

Az adózó és az adóhatóságok

Az adóhatóságok hatásköre és illetékessége

Az adókötelezettség szabályai

Az adómegállapítás formái

Adótitok

Ellenőrzés célja, és fajtái



Az ellenőrzés megindítása és lefolytatása, az ellenőrzés befejezése

Jogkövetkezmények: késedelmi pótlék, önellenőrzési pótlék, adóbírság, mulasztási bírság

#### **10.31.1.2. Személyi jövedelemadózás és bért terhelő járulékok** **27 óra**

Az adó megállapítására, bevallására és megfizetésére vonatkozó szabályok a személyi jövedelemadó törvény alapján (az adómegállapítása, adónyilatkozat, egyszerűsített bevallás, munkáltatói adómegállapítás, adófizetés)

Az adóköteles és az adómentes bevételek, az adóköteles bevételek legfőbb jellemzői

A bevételek jövedelemtartalmának megállapítása: az összevonásra kerülő jövedelmek (kiemelten a munkaviszonyból származó jövedelmekre, a megbízási díjakra, és a vállalkozói „kivétre”)

Az adóelőleg megállapítása, bevallása és megfizetése

A bért terhelő járulékok

A szociális hozzájárulási adó

Adóelőleg számítása és az éves adóbevallás elkészítése, a kifizetendő havi bér megállapítása gyakorló feladatokon keresztül

A különadó jövedelmek adóztatása kiemelten az ingóság és az ingatlan értékesítés adóztatása, a kamatjövedelem, az osztalékból származó jövedelem

Feladatok megoldása az összevonásra kerülő és a különadó jövedelmekre, esettanulmány elkészítése kiscsoportos keretben

#### **10.31.1.3. Egyéni vállalkozó jövedelemadózási formái** **14 óra**

Az egyéni vállalkozók adózási szabályai a személyi jövedelemadóban

A vállalkozói személyi jövedelemadó

A vállalkozói kivét, a vállalkozói nyereség és a vállalkozói osztalékalap adózási szabályai

Az átalányadózás szabályai

Az egyszerűsített vállalkozói adó

Az adónem választásának feltételei

Az egyszerűsített vállalkozói adó alapjának meghatározása

Az egyszerűsített vállalkozói adó mértéke.

Az egyszerűsített vállalkozói adó által kiváltott adónemek

A kisadózó vállalkozások tételes adója

Az adónem választásának feltételei

A KATA alapjának meghatározása

A KATA mértéke (főállású kisadózó, főállásúnak nem minősülő kisadózó)

A KATA által kiváltott adónemek

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók

Egyszerűbb feladatok megoldása a vállalkozói személyi jövedelemadó, valamint az egyszerűsített vállalkozói adó és a kisadózó vállalkozások tételes adója körében, esettanulmány elkészítése kiscsoportos keretben

#### **10.31.1.4. Társaságok jövedelemadózása** **15 óra**

A társasági adó alanyai

Az adófizetési kötelezettség

A társasági adóalap meghatározása

Az adózás előtti eredmény, az adóalap és a jövedelem(nyereség) minimum összefüggései

Az adóalap-korrekciós tételek jelentősége

Az adóalapot módosító tételek csoportjai:

az adóalapot jogcímében (egyszerre) növelő és csökkentő tételek

az adóalapot csak csökkentő tételek

az adóalapot csak növelő tételek

Az adó mértéke

Az alapvető adókedvezmények

Az adózás utáni eredmény és a mérlegszerinti eredmény

Az egyszerűsített vállalkozói adó alanyai

Az adónem választásának feltételei

Az egyszerűsített vállalkozói adó alapjának meghatározása

A kisadózó vállalkozások tételes adója alanyai

Az adónem választásának feltételei

A KATA alapjának meghatározása

A kisvállalati adó alanyai

Az adónem választásának feltételei

A KIVA vállalkozói adó alapja és mértéke

További adónemek a hatályos jogszabályok alapján: adóalany, adóalap, adómérték, az általuk kiváltott adók

Egyszerűbb feladatok megoldása a társasági adófizetési kötelezettség és az adózott eredmény megállapítása területén a legjellemzőbb adóalap korrekciós tételek alapján, KATA adóalany fizetési kötelezettségének meghatározása

#### **10.31.1.5. Általános forgalmi adó**

**21 óra**

Az általános forgalmi adó alanyai

A gazdasági tevékenység fogalma

A termék értékesítésének és szolgáltatás nyújtásának esetei a tv. értelmében

A termék közösségen belüli beszerzés és a termék importja

A teljesítés helye a termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében az általános szabályok értelmében

Az adófizetési kötelezettség keletkezése, a fizetendő adó megállapítása

Az adó alapja termék értékesítése és a szolgáltatások nyújtása esetében

Az adó lapjának utólagos csökkentése

Az adó mértéke

Az adó alóli mentességek szabályai

Az adólevonási jog keletkezése

Az előzetesen felszámított adó megosztása

Az adólevonási jog korlátozása

Adófizetési kötelezettség megállapítása

A számlázás szabályai

Feladatok megoldása az általános forgalmi adó fizetendő adójának megállapítására, a vállalkozást terhelő általános forgalmi adó és az előzetesen felszámított adó megosztására vonatkozóan az adó alóli mentességek és az adómértékek több kulcsára tekintettel

#### **10.31.1.6. Helyi adók**

**8 óra**

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó

Az egyes típusok adóalanyai  
 Az adó alapja és mértéke  
 Az adókötelezettség teljesítése  
 Egyszerűbb feladatok megoldása a helyi adótörvényben meghatározott adónemekre

#### **10.31.1.7. Gépjárműadó és cégautóadó**

**4 óra**

A gépjárműadó  
 A belföldi gépjárművek adójának alanya és az adókötelezettség keletkezése  
 Mentesség az adó alól  
 Az adó alapja és mértéke személyszállító gépjármű és tehergépjármű esetén  
 Az adó mértéke és az adó kedvezmények  
 A cégautóadó  
 A cégautóadó alanyai.  
 A cégautóadó fizetési kötelezettség keletkezése (bérlet, lízing, kiküldetés, stb.)  
 Az adó mértéke  
 A gépjárműadó és a cégautóadó összevetésének feltételei  
 Egyszerűbb feladatok megoldása a gépjárműadóra, a cégautóadóra

#### **10.31.2. Továbbhaladás feltételei adózás tantárgyból:**

A tanuló megismerkedett az adójogszabályokkal (adózás rendje, személyi jövedelemadó típusok, társaságok adózása, általános forgalmi adó, helyi adók), és tudja értelmezni, használni a törvényeket. Egyszerűbb adózással kapcsolatos feladatokat meg tud oldani, ki tudja számolni az adóelőleget és a befizetendő adó nagyságát.

#### **10.32. Elektronikus adóbevallás gyakorlata**

**31 óra**

##### **10.32.1. Témakörök**

##### **10.32.1.1. Gyakorlati előkészítés**

**2 óra**

A munka előkészítésének menete:  
 NAV honlapján tájékozódás  
 Keretprogram letöltés, a kiválasztott nyomtatványok és kitöltési útmutatójuk letöltése  
 A számítógépen a nyomtatványkitöltő rendszerben a kiválasztott bevallás megnyitása  
 A törzsadatok kitöltése

##### **10.32.1.2. Elektronikus bevallás gyakorlata**

**27 óra**

Az elkészítendő bevallások fajtái:

- A dolgozók be- és kijelentésének elkészítése, adatváltozások bejelentése, valamint az egyszerűsített dolgozói bejelentés (T1041, T1042E)
- Bevallás elkészítése a foglalkoztató, kifizetőhely havi szája, szociális hozzájárulási adó és járulék kötelezettségéről a munkavállalók és minden egyéb jogviszonyban foglalkoztatott személy munkavégzésével kapcsolatosan (08-as és 08E bevallás)
- A kiegészítő tevékenységet folytatóknak nem minősülő egyéni vállalkozó (jövedelme szerint adózó és átalányadózó) és a biztosított mezőgazdasági őstermelő szociális hozzájárulási adó és járulék kötelezettségeiről (58-as) bevallás elkészítése, alkalmazásának esetei
- Az eva bevalláshoz szükséges adatállomány, a bevallás elkészítése egyéni- és társas vállalkozás esetén (43-as bevallás)
- Az átvezetési kérelem elkészítése az adónemek közötti adók átvezetése és a visszaigénylendő adó, járulék illetve az esetleges adókiutalás (17-es bevallás)

- A személyi jövedelemadó bevallásához szükséges igazolások begyűjtése után magánszemély, illetve egyéni vállalkozó - (jövedelme szerint adózó, átalányadózó, ekhós adóalany) - 53-as bevallásának elkészítése
- Bevallás egyes adókötelezettségekről az államháztartással szemben (01-es bevallás)
- Az éves adatszolgáltatás teljesítése a dolgozó felé a munkavállaló éves munkájával kapcsolatos bevételeinek, levont adójának, járulékeinak bevallására (M30-as bevallás)
- Munkáltatói éves adatszolgáltatás a személyi jövedelemadó megállapításához (M29)
- Az egészségügyi szolgáltatási járulék alá való ki- és bejelentés (T1011-es bevallás)
- Általános forgalmi adó bevallás készítése (65-ös bevallás)
- Egyéni vállalkozó, társaság éves iparűzési adójának a bevallása
- Az adatlap elkészítése a kilépő dolgozó időszaki béradatainak összesítésére (Adatlap évszám)
- A kisadózó vállalkozók tételes adójának éves bevallása (KATA)
- Nyilatkozat elkészítése a nulla értékadátú bevallás kiváltásáról (NY-es bevallás)
- A bevallási nyomtatványok tartalma akkor is számon kérhető, ha időközben más szám, vagy elnevezés alatt kell a bevallást elkészíteni.

### 10.32.1.3. A bevallások ellenőrzése

2 óra

- A kész bevallások áttekintése
- Szükség esetén a kitöltési útmutató használata
- Ellenőrzési funkció futtatása
- Jelzett hibák javítása
- Mentés
- A hibátlan bevallás kijelölése elektronikus elküldésre

### 10.32.2. Továbbhaladás feltételei elektronikus adóbevallás gyakorlata tantárgyból:

A tanuló képes az elektronikus nyomtatványok között eligazodni, a kiválasztottat letölteni, megnyitni és benne dolgozni. A kész nyomtatvány tudja nyomtatni és elektronikusan elküldeni is. A hibás nyomtatványok javítására is képes. Megismerte a különböző bevallások gyakoriságát, határidejét és szerkezetét.

## 10.33. Bérügyi feladatok

62 óra

### 10.33.1. Témakörök

#### 10.33.1.1. Munka Törvénykönyve (Mt.) bérszámfejtési előírásai

18 óra

- A jogok gyakorlásának és a kötelezettségek teljesítésének alapvető szabályai
- Az egyenlő bánásmód követelménye
- Jognyilatkozatok
- Érvénytelenség
- Munkaviszonyból származó igény elismerése
- Határidők számítása
- Munkaviszonyra vonatkozó szabályok
- Kollektív szerződés
- Munkaviszony létesítése
  - A munkaszerződés és módosítása
  - Munkaviszony megszűnése és megszüntetése
  - Eljárás a munkaviszony megszűnés, illetve megszüntetése esetén
  - Munkaviszony jogellenes megszüntetése és jogkövetkezménye

A munkavégzés szabályai  
Tanulmányi szerződés  
Munkaidő és a pihenőidő  
A munka díjazása  
Szociális juttatások  
Kártérítési felelősség  
Vezető állású munkavállalókra vonatkozó eltérő rendelkezések  
Távmunka-végzés  
Munkaerő-kölcsönzés  
Közigazgatási szerveknél foglalkoztatott munkavállalókra vonatkozó eltérő rendelkezések

#### **10.33.1.2. Jogviszonyok**

**14 óra**

Ptk. szerinti jogviszonyok:

megbízási szerződés

vállalkozási szerződés

egyéb munkavégzésre irányuló jogviszonyok

A közszolgálati tisztviselők jogállásáról szóló tv. (Kttv.) illetményszámfejtés kapcsolatos előírásai

A közalkalmazottak jogállásáról szóló (Kjt.) illetményszámfejtés kapcsolatos előírásai

#### **10.33.1.3. Bérügyi egyéb ismeretek**

**30 óra**

Munkavégzéssel kapcsolatos szabályzatok

Szervezeti és működési szabályzat szerkezete, tartalma

Kollektív szerződés

Munkaügyi szabályzat

Közalkalmazotti szabályzat

Közszolgálati szabályzat

Munkavégzéssel kapcsolatos adózási, járulékfizetési szabályok

Az adó fogalma és jellemzői

Az adózás rendje

A személyi jövedelemadó

A munkaerő-piaci járulék, valamint a rehabilitációs hozzájárulás szabályai

Munkavégzéssel kapcsolatos társadalombiztosítási szabályok

A társadalombiztosítási ellátásokra jogosultak, valamint e szolgáltatások fedezete

Biztosítottakra vonatkozó szabályok

Társadalombiztosítási ellátások

Az ellátások fedezete

Járulék megállapítása, bevallása, megfizetése

A munkavédelemre vonatkozó szabályok, teendők

A munkavédelem alapelvei

A munkavédelmi törvény legfontosabb előírásai

Munkabaleset, munkabaleseti jegyzőkönyv

Foglalkoztatási megbetegedés

A baleset üzemiségének kivizsgálása, üzemi baleseti jegyzőkönyv

Baleseti ellátás

- A munkaügyi statisztikával kapcsolatos előírások
  - A statisztika, a statisztikáról szóló törvény
  - Az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (OSAP)
  - Munkaügyi statisztikák fajtái
  - Statisztikai adatszolgáltatás módja
- Az adatvédelem szabályozása
  - Az adatvédelem célja, fogalmak
  - A személyes adatok védelme
  - Közérdekű adatok nyilvánossága
  - Adatvédelmi nyilvántartás
  - Adatkezelés, adatbiztonság
  - Adatvédelmi és adatbiztonsági szabályzat
- Iratkezelés, bizonylatok, nyilvántartások, igazolások
  - Iratkezelés, irattározás
  - Bizonylatok, bizonylatok kezelése
  - Bérügyintézői feladatok ellátása során használatos bizonylatok, nyomtatványok
  - Nyilvántartások
  - Munkavállalóktól bekért és munkavállalók részére kiadott igazolások
- Bérelszámolási rendszerek
  - Központosított Illetmény-számfejtési Rendszer (KIR)
  - Egyéb használatos bérelszámolási rendszerek
- Bérügyvitel ellenőrzése
  - Belső ellenőrzés
  - Hatósági ellenőrzés

### **10.33.2. Továbbhaladás feltételei Bérügyi feladatok tantárgyból:**

A tanuló általános képet alkot a foglalkoztatási jogviszonyokkal kapcsolatos jogszabályi előírásokról és azok gyakorlati alkalmazásáról. A megszerzett tudás alapján képes a munkáltatóra és a munkavállalóra vonatkozó jogok és kötelezettségek megismerésére, a humán kontrolling és a tervezési feladatok gyakorlati alkalmazására.

## **10.34. Bérügyi gyakorlat tantárgy 31 óra**

### **10.34.1. Témakörök**

#### **10.34.1.1. Havi feladatok 16 óra**

- Biztosítási kötelezettséget elbírál
- A munkaviszonyra és munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyokra vonatkozó, eltérő bérelszámolási, adózási, társadalombiztosítási szabályokat tanulmányozza, értelmezi és alkalmazza
- Jelenléti ív alapján a jelenlétet és a távolléteket rögzít (betegszabadság, táppénz, szabadság, stb.)
- Munkajogi és személyi adatok változásait rögzíti (átsorolások, lakcímváltozások, bankszámlaszám változások, névváltozások, stb.)
- Megbízási jogviszonyban álló dolgozók teljesítési igazolásait begyűjti, számfejt
- Járulékfizetési és járulékvonási kötelezettséget megállapít

Kilépő dolgozók iratait elkészíti, elküldi  
 Havi anyagokat, alapbizonylatokat gyűjt, rendez név szerint  
 Munkáltatói igazolásokat elkészít és elküld (munkaviszony, kereseti, banki igazolások, stb.)  
 Adatszolgáltatást nyújt a nyugdíjintézet felé (kivételes esetben NYENYI lapokat kiállít, ellenőriz, elküld)  
 Hóközi bérszámfejtéseket elvégez  
 Havi bérszámfejtést tételesen ellenőriz, levonásokat egyeztet, adatokat egyeztet  
 A kinyomtatott bérjegyzékeket postázásra előkészíti a dolgozók részére  
 Havi statisztikai adatokat szolgáltat  
 Törvényeket, rendeleteket naprakészen figyel, jogszabályváltozásokat értelmez, alkalmaz  
 Kapcsolatot tart a dolgozókkal, szükséges információkat megad, tájékoztat  
 Egyéb munkakörbe tartozó feladatot, munkát végez

#### **10.34.1.2. Éves feladatok**

**9 óra**

Adóigazolások elkészít, egyeztet, kiad a dolgozók felé, adóelszámolással kapcsolatos nyilatkozatok kiad  
 Adóelszámolásokat elkészít és bevall elektronikusan a NAV felé  
 Előző évben levont járulékokról az igazolásokat elkészíti, egyeztet és kiad a dolgozóknak, a dolgozók által aláírt és visszaérkezett igazolásokat lefűz  
 Statisztikákat, ellátás összesítőket, adóbevallásokat készít, utaláshoz szükséges adatokat szolgáltat a pénzügyi osztály részére  
 KSH felé adatokat gyűjt, szolgáltat  
 Munkatársak munkájába besegít, távollétük idején helyettesít

#### **10.34.1.3. Ellenőrzési, javítási feladatok**

**6 óra**

Ellenőrzés, hibák feltárása  
 Hibák javítása, tapasztalatok összegzése  
 Hibák megelőzése

#### **10.34.2. Továbbhaladás feltételei Bérügyi gyakorlat tantárgyból:**

A bérügyi elméleti ismeretek mindegyikének alkalmazása, amelyek szükségesek a bérügyintézői munkakör betöltéséhez. A gyakorlat során a valós bérügyi feladatok elvégzése.

### **10.35. Kis- és középvállalkozások gazdálkodása**

**93 óra**

#### **10.35.1. Témakörök**

##### **10.35.1.1. A vállalkozások működése és megszűnése**

**36 óra**

A kis- és középvállalkozások helye a nemzetgazdaságban  
 A befektetett eszközökkel való gazdálkodás, innováció  
 Innováció fogalma, alapesetei, innovációs lánc  
 A befektetett eszközök fogalma és csoportosítása  
 A beruházások fogalma, típusai  
 A beruházások költsége  
 A tárgyi eszközökkel való gazdálkodás

- Az amortizáció funkciója és rendszere
- Készletgazdálkodás és logisztikai rendszer
  - A készletek csoportosítása
  - A készletértékelés módszerei
  - A készlettervezés
  - A készletgazdálkodási rendszerek
  - A logisztika lényege és szerepe a vállalkozásban
  - A vállalati gazdálkodás logisztikai szemléletű vizsgálata
  - A logisztikai teljesítmények és költségek elemzése
- Gazdálkodás a munkaerővel
  - A munkaerő, mint emberi erőforrás és termelési tényező
  - Az emberi erőforrás-gazdálkodás stratégiája és gazdálkodási tevékenysége
  - Munkateljesítmények mérése
  - A munkabér összetevői
  - Bérrendszerek
- Gazdálkodás és gazdaságosság
  - A vállalkozás eszközei és a ráfordítások
  - Az árbevétel és a jövedelem
  - A jövedelem és jövedelmezőség
  - Az árbevétel és profit, fedezeti pont és üzemszüneti pont
  - Az eredményesség javításának főbb útjai
  - A vállalkozás vagyoni helyzete
- A vállalkozás válsága és megszűnése
  - A vállalati válság fogalma, jelzései és okai
  - A vállalati válságmenedzselés típusai: megelőző és zavarelhárító válságmenedzselés
  - A kríziskezelés
  - A vállalkozás megszűnése: végelszámolás, csődegyezség és felszámolás

#### **10.35.1.2. A vállalkozási stratégia és a marketing vállalati működése**

**30 óra**

- A vállalkozás stratégiája
- A stratégia alkotás, mint vezetési funkció
- A stratégia fogalma és 5P-je
- A vállalati stratégia szerepe és szintjei
- A vállalati stratégia kidolgozásának menete
- A vállalati küldetés és a jövőkép meghatározása
- A vállalatok környezetének elemzése
- A vállalati diagnosztika
- A SWOT elemzés
- A vállalat pozicionálása, a portfólió módszerek alkalmazása
- A stratégiai variációk képzése és a választás
- A vállalkozás vezetése és szervezete
  - A vezetés alapvető funkciói: a tervezés, a szervezés, a közvetlen irányítás, az ellenőrzés és a koordináció
  - A vezetés eszközei: motiváció, hatáskör, feladatkör és felelősség, döntéshozatal és a konfliktuskezelés



Lehetséges szervezeti formák:

- Lineáris
- Funkcionális
- Divizionális

Mátrix szervezet

- A marketing vállalati működése
- A marketing, mint vállalatvezetési stílus
- Marketingstratégia kialakítása
- Marketingmix programok tervezése: termék- és szolgáltatásmarketing, vállalati árpolitika, elosztási csatornák, marketing kommunikáció
- A marketing információs bázisa: piac, potenciális vásárlók, potenciális konkurensok

### **10.35.1.3. Az üzleti terv fejezetei**

**27 óra**

A vezetői összefoglaló

- célja, tartalma, elkészítése

A vállalkozás általános bemutatása

- a nemzetgazdasági ág bemutatása, helyzetelemzés, prognózis
- a vállalkozás helye az iparág rendszerében
- a vállalkozás környezete, piaci részesedése
- a vállalkozás jellege, működési köre
- a vállalkozás szervezeti – jogi struktúrája
- a vállalkozás tulajdonosi és tőkeszerkezete
- a vállalkozás eszközei és forrásai
- a vállalkozás eredménye

Termékek és szolgáltatások

- a termelési szerkezet bemutatása
- a termékek fizikai tulajdonságai, használhatóságuk
- a termékek piacképessége, fejlettsége, fejlesztési elképzelések, beruházások
- termékélet-görbe vizsgálatok
- termelés, hatékonyság, jövedelmezőség vizsgálata

Marketingterv

- a piackutatás, mint a vállalati marketingterv alapja
- piackutatási módszerek
- a kutatási eredmények hasznosítása
- a marketing alappillérei: piaci szegmentálás, célpiac kiválasztása, pozicionálás
- konkurencia és kockázatelemzése (SWOT analízis)
- a marketingeszközök bemutatása: a 4 P
- termék, ár, értékesítési csatornák, marketingkommunikáció
- a marketingkommunikáció leggyakrabban alkalmazott módszerei
- reklám, eladásösztönzés, személyes eladás, public relations (PR)

Működési terv

- a telephely megválasztása
- a működési feltételek bemutatása
- a termelési és szolgáltatási folyamat bemutatása
- szervizellátás és vevőszolgálat működése

- a működést befolyásoló külső körülmények
- jogszabályi háttér
- környezetvédelem
- Humánerőforrás tervezése
  - a szervezeti felépítés bemutatása
  - a vállalat vezetése
  - humánerőforrás politika (munkaerőhelyzet, képzés, továbbképzés, ösztönzés, érdekeltség, bérek és egyéb juttatások)
- Pénzügyi terv
  - a vállalat vagyoni helyzetének bemutatása és tervezett változásai: a vállalati mérlegterv (eszközök, források)
  - a vállalat pénzügyi egyensúlyának tervezése
  - eredményterv
  - likviditási terv
  - beruházások, befektetések
    - saját erő biztosítása
    - hitelek igénybevétele
    - állami támogatások lehetősége
- Mellékletek az üzleti tervben
  - kiegészítő információk szerepe az üzleti tervben
  - fontosabb mellékletek: alapítói okirat, oklevelek, minőségi tanúsítványok, kiadványok, dokumentumok, PR-anyagok, szakmai önéletrajzok, pálya-utak, karriertervek, piackutatási anyagok, előszerződések, árajánlatok, referenciák, stb.

### **10.35.2. Továbbhaladás feltételei Kis- és középvállalkozások gazdálkodása tantárgyból:**

A tanuló megismerte egy kis- és középvállalkozás gazdálkodási tevékenységét, a vezetési és szervezeti felépítésen keresztül az erőforrásokkal való gazdálkodási folyamatát, annak költségkihatását. Képes bemutatni az üzleti terv fejezeteit, tartalmát.

## **10.36. Üzleti tervekészítés gyakorlata 46 óra**

### **10.36.1. Témakörök**

#### **10.36.1.1. Az üzleti terv felépítése és elkészítése 4 óra**

- Az üzleti tervekészítés céljai
- Az üzleti tervek fajtái
- Az üzleti terv felépítése
- Az üzleti terv formai követelményei
- Az üzleti tervekészítés folyamata
- Az üzleti terv információs bázisa
- A vállalkozási ötlet
- Célok, eszközök, módszerek, műszaki, technikai és jogi feltételek

#### **10.36.1.2. Az üzleti tervfejezetek kidolgozása 37 óra**

- A vezetői összefoglaló formai követelményei
- A vállalkozás általános bemutatása
  - nemzetgazdasági helyzetelemzések, az alapított vállalkozás elméletben

tanultak szerinti bemutatása, táblázatok, ábrák, grafikonok szerkesztése,  
elemzése  
statisztikai módszerek alkalmazása, nyomtatásban történő megjelenítése,  
számítástechnikai programok alkalmazása

#### Termékek és szolgáltatások

a vállalkozás termelési szerkezetének és termékeinek, szolgáltatásainak részletes bemutatása, táblázatok, ábrák, grafikonok szerkesztése

#### Marketingterv

piackutatási kérdőívek készítése, kutatási eredmények feldolgozása, célpiac kiválasztás és termékpozicionálás

a vállalkozás konkrét marketingtervének elkészítése

a vállalkozás külső megjelenítése: logó, stílusjegyek, márkanevek, reklám- és PR-tervek készítése

#### A működési terv

a vállalkozás működésének bemutatása, leírása, folyamatábrák készítése, grafikonok, ábrák nyomtatott megjelenítése

#### Humánerőforrás tervezése

szervezeti ábrák elkészítése, döntési folyamatok leírása, belső ellenőrzési rendszer bemutatása, munkaerő biztosítás eszközeinek leírása, érdekeltségi rendszer bemutatása, bértömeg, bérszínvonal alakulása a vállalkozásban (táblák, grafikonok, ábrák).

#### A pénzügyi terv

az elméletben tanultak szerint a pénzügyi folyamatok bemutatása, kidolgozása, megszerkesztése, pénzügyi mutatók kiszámítása, táblázatba foglalása, elemzése, következtetések levonása, beruházási terv, pénzügyi terv készítése

Mellékletek az üzleti tervben: mellékletnek szánt dokumentumok, prospektusok, fényképek, újságcikkek gyűjtése, piackutatási kérdőívek besorolása, árajánlatok készítése, szakmai önéletrajzok készítése stb.

### 10.36.1.3. Az üzleti tervfejezetek bemutatása

5 óra

A megtanult elméleti ismeretek és alkalmazandó módszerek alapján egy valós, vagy szimulált vállalkozás üzleti tervfejezeteinek önálló elkészítése, és az órán prezentálása.

### 10.36.2. Továbbhaladás feltételei Üzleti tervekészítés gyakorlata tantárgyból:

A tanuló egy kis- és középvállalkozás gazdálkodási tevékenységének ismeretében, valamint az üzleti tervekészítés folyamatát alkalmazva össze tudja állítani a tervfejezeteket a tanult statisztikai módszerek alkalmazásával, betartva az üzleti tervekészítés alaki, tartalmi formai követelményeit.

## 10.37. Könyvvezetés

124 óra

### 10.37.1. Témakörök

#### 10.37.1.1. Pénzforgalmi könyvviteli alapok

32 óra

Pénzforgalmi könyvvitel fogalma, a személyi jövedelemadó törvény hatálya alatti könyvelést befolyásoló előírások, adózási szabályok

Választható alapnyilvántartások fajtái, a nyilvántartások kötelező adattartalma, (a személyi jövedelemadóról szóló 1995. évi CXVII. törvény 5. számú melléklete

szerint) vezetésük szabályai

A naplófőkönyv rovatainak elnevezése, adattartalma

Gazdasági események rovatainak tartalma

Vegyes gazdasági események: számlák, bankszámlakivonatok, pénztár, bér, stb.

Számszaki egyezőség

Sajátos értékcsökkenési szabályok az szja törvény szerint

Negyedéves eredmény, a vállalkozói szja előleg

Éves zárás, eredmény, adatszolgáltatás az szja bevalláshoz

A pénztárkönyv rovatainak elnevezése és ezek adattartalma

Gazdasági események rovatainak tartalma

Vegyes gazdasági események: számlák, bankszámlakivonatok, pénztár, bér, stb.

Számszaki egyezőség

Sajátos értékcsökkenési szabályok az szja törvény szerint

Negyedéves eredmény, a vállalkozói szja előleg

Éves zárás, eredmény, adatszolgáltatás a szja bevalláshoz

Bevételi nyilvántartás előírt adattartalma, vezetése, bizonylatok megőrzése

Feladatok a bevételi nyilvántartás vezetésével, a fizetendő adó

Részletező nyilvántartások fajtái, szükségessége, tartalma, vezetése

#### **10.37.1.2. Kettős könyvviteli alapok, bérelszámolás**

**20 óra**

A korábban tanult alapfogalmak, rendszerezés

Jövedelemelszámolással kapcsolatos fogalmak

Bérfeladás, bérfizetés

Levonások fajtái, keletkezésük, rendszerezésük, könyvelése

Egyéb gazdasági események: előleg folyósítása, kártérítés

Betegszabadság, táppénz könyvelése

Osztalék könyvelése, levonások, pénzügyi rendezése

#### **10.37.1.3. Befektetett eszközök**

**15 óra**

Tárgyi eszközök fogalma, mérlegsorai, a sorok tartalma

Beruházások, (vásárolt és saját rezsiz) tárgyi eszköz értékesítése, értékcsökkenés

és értékcsökkenési leírás, terven felüli értékcsökkenés

Immateriális javak formái, tartalma

Szellemi termékek, vagyoni értékű jog könyvelése

Fontosabb gazdasági események könyvelésének összehasonlítása a tárgyi

eszközökkel

Sajátos értékcsökkenési szabályok

#### **10.37.1.4. Vásárolt készletek**

**20 óra**

Készletek fogalma, fajtái

Tényleges beszerzési ár, készletcsökkenések értékelési módjai (átlagáras és FIFO módszer)

Vásárolt készlet (anyag, áru) beszerzése, készlet korrekciók, felhasználás, értékesítés, értékvesztés, selejtezés

Leltár, leltározási eltérések

**10.37.1.5. Saját termelésű készletek** **15 óra**

Költségek fajtái, csoportosítása  
 Költségek könyvelésének lehetséges módjai, költségeket elszámol költségnemek szerint  
 Önköltség fogalma, számításának módjai  
 Saját előállítású készlet termelése során felmerült költségek, raktárravétel, értékesítés, STK állományváltozása

**10.37.1.6. Pénzügyi és hitelműveletek, költségvetési kapcsolatok** **6 óra**

Pénztári és banki pénzügyi műveletek összefoglalása  
 Hitel-folyósítás, törlesztés könyvelése  
 Költségvetési kapcsolatok könyvelése, áfa, társasági adó, költségvetéssel kapcsolatos befizetési kötelezettségek és követelések  
 Évnyitás után rendező tételek

**10.37.1.7. Zárás, beszámolóképzés** **16 óra**

Zárlat fogalma, havi, negyedéves, éves zárasi teendők  
 Időbeli elhatárolások, fajtái, könyvelése  
 Zárlati események könyvelése  
 Eredménykimutatás, adóalap, társasági adó megállapítása, mérleg elkészítése  
 Kiegészítő melléklet tartalma

**10.37.2. Továbbhaladás feltételei Könyvvezetés tantárgyból:**

A tanuló képes a gazdasági eseményeket, azok bizonylatai alapján a főkönyvi könyvelésben rögzíteni. A számlák adatai alapján tud a mérleg és az eredménykimutatás elkészítésében közreműködni. Képes az egyéni vállalkozás pénzforgalmi alapnyilvántartásait, valamint a részletező analitikus nyilvántartásait vezetni. Tisztában van a könyveléshez szükséges legfontosabb aktuális adó- és járulékszabályokkal.

**10.38. Pénzforgalmi könyvvitel gyakorlat** **62 óra**

**10.38.1. Témakörök**

**10.38.1.1. Könyvelés naplófőkönyvben** **28 óra**

Előkészítési feladatok  
 A naplófőkönyv szoftver szerkezetének, menürendszerének megismerése  
 Évnyitás (az adatállomány bevitelének lehetővé tétele az adott évre)  
 Vállalkozás adatainak felvitele  
 Az áfa jogállás beállítása, (éves, negyedéves, havi, alanyi mentes) halasztott áfa  
 Az áfa alanyiség függvényében a szükséges rovatok megtervezése, kialakítása  
 Törzsadatok kialakítása a rovatok tartalmának ismeretében, de az adott vállalkozás igényeinek megfelelően  
 Rovatok bővítésének megismerése  
 Könyvelés és zárás  
 Év eleji nyitás könyvelése a számszaki egyezés figyelésével  
 Bank, pénztár és kettő közötti pénzügyi műveletek könyvelése

Gyakran előforduló költségek könyvelése: anyag- és árubeszerzés, alvállalkozói számlák, energia számlák, telefonköltség, nyomtatvány, irodaszer, szaklapok, bérleti díjak, bérek, jövedelem-kivét, bérekkel kapcsolatos adók, járulékok, bankköltség, forgalmi jutalék, gépkocsi használat üzemanyagköltsége, átalány, stb.

Bevételek könyvelése: árbevétel, bérleti díj bevétel, értékesített tárgyi eszközök és immateriális javak könyvelése, kamatbevétel, késedelmi kamatbevétel adótűlfizetés jóváírásának megjelenítése a naplófőkönyvben, stb.

Bérekkel kapcsolatos adó- és járulék levonások, osztalék

Havi adatszolgáltatás a vállalkozó részére a fizetendő adókról és járulékokról

Negyedéves zárás, eredmény, fizetendő szja megállapítása

Éves zárási feladatok, adatszolgáltatás az éves szja bevallás és az iparűzési adóbevallás készítéséhez

### 10.38.1.2. Könyvelés pénztárkönyvben

22 óra

Előkészítési feladatok

A pénztárkönyv szoftver szerkezetének, menürendszerének megismerése

Évnyitás (az adatállomány bevitelének lehetővé tétele az adott évre)

Vállalkozás adatainak felvitele

Az áfa jogállás beállítása, (éves, negyedéves, havi, alanyi mentes) halasztott áfa

Az áfa alanyiség függvényében a szükséges rovatok megtervezése, kialakítása

Törzsadatok kialakítása a rovatok tartalmának ismeretében, de az adott vállalkozás igényeinek megfelelően

Rovatok bővítésének megismerése

Könyvelés és zárás

Év eleji nyitás könyvelése a számszaki egyezés figyelésével

Bank, pénztár és kettő közötti pénzügyi műveletek könyvelése

Gyakran előforduló költségek könyvelése: anyag- és árubeszerzés, alvállalkozói számlák, energia számlák, telefonköltség, nyomtatvány, irodaszer, szaklapok, bérleti díjak, bérek, jövedelem-kivét, bérekke

kapcsolatos adók, járulékok, bankköltség, forgalmi jutalék, gépkocsi használata üzemanyagköltsége, átalány, stb.

Bevételek könyvelése: árbevétel, bérleti díj bevétel, értékesített tárgyi eszközök és immateriális javak könyvelése, kamatbevétel, késedelmi kamatbevétel, adótűlfizetés jóváírásának megjelenítése a pénztárkönyvben, stb.

Bérekkel kapcsolatos adó- és járulék levonások, osztalék

Havi adatszolgáltatás a vállalkozó részére a fizetendő adókról és járulékokról

Negyedéves zárás, eredmény, fizetendő szja megállapítása

Éves zárási feladatok, adatszolgáltatás az éves szja bevallás és az iparűzési adóbevallás készítéséhez

### 10.38.1.3. Bevételi nyilvántartások

5 óra

Bevételi nyilvántartás vezetése eva-s adóalany esetén

Eva előleg számítása időszakonként

Éves bevallás tartalmához adatgyűjtés, bevallás elkészítése

Bevételi nyilvántartás vezetése - a hatályos jogszabályokra figyelemmel -

meghatározott adóalanyokra vonatkozóan

Bevételi határ figyelése, túllépése esetén a 40%-os adóalap, adó számítása, bevalláshoz adatközlés

Bevételi nyilvántartás vezetése a kisadózó vállalkozások (katá-s adóalany) esetében

A kata törvény szerinti bevétel értelmezése, bevétel megszerzésének időpontja

#### **10.38.1.4. Részletező nyilvántartások**

**7 óra**

Folyószámla nyilvántartások vezetése (szállító, vevő)

A munkabérekkel, vállalkozói kivétellel kapcsolatos nyilvántartások vezetése

A tárgyi eszközökkel, immateriális javakkal, beruházásokkal kapcsolatos analitikus nyilvántartások vezetése, aktiválás, értékcsökkenés számítása és felvezetése a kartonra, stb.

Gépjárművel kapcsolatos elszámolási szabályok, nyilvántartások

Egyéb követelések nyilvántartása a munkavállalókkal, tagokkal kapcsolatosan

Kötelezettségek analitikus nyilvántartása

Alvállalkozói teljesítmények nyilvántartása

Szigorú számadású nyomtatványok nyilvántartása

Értékpapírok adatainak analitikus nyilvántartása

Selejtezéssel kapcsolatos dokumentumok elkészítése, nyilvántartása

Leltár tartalma, készítése

#### **10.38.2. Továbbhaladás feltételei Pénzforgalmi könyvvitel gyakorlat tantárgyból:**

A Könyvvezetés tantárgy pénzforgalmi könyvviteli alapok témakörében megtanult elméleti ismereteket a tanuló a gyakorlatban alkalmazni tudja a gyakorlati életben is alkalmas számviteli szoftver használatával. A tanuló képes a pénzforgalmi számítógépes programcsomagot szakszerűen használni elvégezni a pénzforgalmi könyvelési feladatot. Ismerje a bevallások, adatszolgáltatások elkészítéséhez szükséges adatok forráshelyét.

### **10.39. Munkaerő-gazdálkodás**

**93 óra**

#### **10.39.1. Témakörök**

##### **10.39.1.1. Munkajog és munkaügyi alapok**

**36 óra**

A munka fogalma, a munkafolyamat, történeti fejlődésének áttekintése

A munkaerő-gazdálkodás története

Motiváció, motivációs elméletek

Képesség, készségek, képzettség

A humán kontrolling fogalma, eszközei, módszerei, elemzések, számítások

Emberi erőforrás gazdálkodás, humánstratégia

A munkakörök elemzése, kialakítása, értékelése

Toborzás és kiválasztás

Teljesítményértékelés

Munkaerő fejlesztés, karriertervezés

Bérezés, jutalmazás, szociális juttatások

A humán kontrolling-alapú tervezés, ellenőrzési rendszer, jelentésrendszer

Munkaidő-gazdálkodás, munkaidő nyilvántartások, foglalkoztatás hatékonysága

A Munka Törvénykönyve (Mt.) célja, hatálya, fejezetei

- Az Mt. alapelvei
- Jogok és kötelezettségek gyakorlása
- Egyenlő bánásmód követelménye
- Jognyilatkozatok
- Érvénytelenség, jogkövetkezmények
- A munkaviszonyból származó igény elévülése
- A munkaviszony fogalma, alanyai
- Munkaviszony létesítése, munkaszerződés fogalma, tartalma
- A munkáltató tájékoztatási kötelezettsége
- Munkaszerződés teljesítése, munkáltató és munkavállaló kötelezettsége
  - Munkaszerződéstől eltérő foglalkoztatás, jogkövetkezmények
- A munkaszerződés módosítása
- A munkaviszony megszűnése és megszüntetése, megszüntetés módjai
  - A felmondás, az azonnali hatályú felmondás, a végkielégítés
  - Eljárás a munkaviszony megszűnése, illetve megszüntetése esetén
  - A munkaviszony jogellenes megszüntetése, jogkövetkezményei
- A munkaidőre, napi munkaidőre, munkaidőkeretre, pihenőidőre vonatkozó fogalmak, szabályok
- A munkaidő-beosztással kapcsolatos szabályok
- Pihenőidő, napi-, heti pihenőidő, rendkívüli munkaidő, az ügylet és készenlét
  - A szabadság fajtái és mértéke, kiadása, betegszabadság
  - Szülési szabadság, fizetés nélküli szabadság

#### **10.39.1.2. A munka díjazása**

**27 óra**

- A munkabér fogalma, részei
  - Az alapbér, megállapítása időbérben, teljesítménybérben, ezek kombinációjával
  - Időbér, az idő mérése
  - Teljesítménybér, teljesítménykövetelmény meghatározása, mérése, garantált bér
  - A bérpótlék fogalma és fajtái
  - Díjazás munkavégzés hiányában (távolléti díj)
  - A kötelező legkisebb munkabér, garantált bérminimum
  - A munkabér védelme
  - A munkaviszony egyes speciális típusai
  - Bruttó bér, nettó bér, a munkavállalót és a munkáltatót terhelő adók és járulékok
- A kártérítési kötelezettség, a munkavállaló kártérítési kötelezettsége
  - A kártérítés mértéke
  - A megőrzési felelősség, a leltárfelelősség, a leltárhiányért való felelősség feltétele
  - A munkavállalói biztosíték
  - A kártérítés mérséklése
  - A munkáltató kártérítési kötelezettsége
  - A kártérítés mértéke és módja

#### **10.39.1.3. Társadalombiztosítás fedezete**

**30 óra**

- A társadalombiztosítás feladatai, ellátásai
- A társadalombiztosítás rendszere:



egészségügyi ellátás: természetbeni, pénzbeli  
nyugellátás  
szociális juttatások  
Biztosítási kötelezettség  
társadalombiztosítási jogviszony, biztosított, foglalkoztató fogalma  
a biztosítási kötelezettség elbírálása, a biztosítás szünetelése  
Biztosítási kötelezettséggel járó jogviszonyok  
munkaviszony  
szövetkezeti tagsági viszony  
tanulói szerződés  
álláskeresői járadékban részesülő személy  
egyéni vállalkozó  
társas vállalkozó  
munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyok  
mezőgazdasági őstermelő  
Az ellátások fedezetét biztosító fizetési kötelezettségek:  
Szociális hozzájárulási adó, mértéke, az adó alanya, alapja  
Az adófizetési kötelezettséget keletkeztető jogviszonyok  
Szociális hozzájárulási adó fizetésére nem kötelezettek köre  
A kifizetőt terhelő adó alapja, illetve a kifizetőt terhelő adónak nem alapja  
Egyéni járulékok, fajtái, mértéke, alapja  
    Nyugdíj járulék  
        fizetésre kötelezettek köre  
        járulék alapja, mértéke, kiszámítása  
        egyéni járulék fizetése többes jogviszonyban  
        nyugdíjasok egyéni járulékfizetése  
        kiegészítő nyugdíjpénztárakba történő befizetések  
Egészségbiztosítási járulék  
    fizetésre kötelezettek köre  
    járulék alapja, mértéke, kiszámítása  
    a járulék számítása (speciális esetek)  
Egészségügyi szolgáltatási járulék  
    fizetésre kötelezettek köre  
    járulék alapja, mértéke, kiszámítása  
    magánszemélyek egészségügyi szolgáltatási járulékfizetési kötelezettsége  
    vállalkozók egészségügyi szolgáltatási járuléka  
Táppénz hozzájárulás  
Az ekho szerinti adózást választó munkavállaló i közteherfizetése,  
az ekho alapja, mértéke  
Háztartási munka és egyszerűsített foglalkoztatás (idénymunka, alkalmi munka)  
    Egészségügyi hozzájárulás  
fizetési kötelezettség esetei, alapja, mértéke  
Nyugdíjbiztosítás ellátásai érdekében köthető megállapodások  
Egészségügyi szolgáltatás érdekében köthető megállapodások  
A járulékok megállapítása, befizetése és bevallása  
Nyilvántartási, bejelentési és adatszolgáltatási kötelezettség

A járulékfizetéssel, bevallással, adatszolgáltatással és bejelentéssel összefüggő mulasztások szankciói

A szociális hozzájárulási adó- és járulékfizetés speciális esetei, adókedvezmények

### **10.39.2. Továbbhaladás feltételei Munkaerő-gazdálkodás tantárgyból:**

A tanuló a Munka Törvénykönyve által meghatározott szabályokat megismerte, és ezeket a munkaügyi gyakorlata során alkalmazni tudja. A tanuló figyelemmel tudja kísérni a jogszabályi, adójogszabályi környezetet.

## **10.40. Bérszámfejtési gyakorlat**

**62 óra**

### **10.40.1. Témakörök**

#### **10.40.1.1. Bérszámfejtés előkészítése**

**4 óra**

Bérszámfejtő program szerkezetének megismerése

Beállítási lehetőségek megismerése, módja

#### **10.40.1.2. Bérszámfejtés**

**52 óra**

Törzsadatok felvitele:

a foglalkoztató vagy kifizetőhely adatainak rögzítése

a dolgozó törzsadatainak felvitele

személyes adatok (név, lakcím, születési adatok, adóazonosító, TAJszáma, családi állapot, szakképzettség, iskolai végzettség, stb.)

a munkaszerződés adatainak felvitele, jogviszony típusa, besorolási bér, munkaidő, pótlékok

nyilatkozatokhoz, kedvezményekhez kapcsolódó beállítások

adózási beállítások

járulékfizetési beállítások

egyéb adatok bevitele, bérfizetés módja

előző munkahelyről „hozott adatok” bevitele a programba az adott naptári évvel kapcsolatosan

A dolgozó beléptetésével kapcsolatos feladatok:

beléptetéssel kapcsolatos adatszolgáltatás (T1041, T1042E)

a dolgozó nyilvántartásba vétele

Bérszámfejtés:

munkaidőadatok, távollétek rögzítése (jelenléti ív, munkaidő nyilvántartás szerint)

bérszámfejtés futtatása

a szükséges listák nyomtatási: fizetési jegyzék, stb.

a bérek átutalásához szükséges adatok listázása, adatszolgáltatás

a bérekkel kapcsolatos adó és járulékbemutató elkészítése, (08, 58) az adatok exportjának elkészítése

bevallások ellenőrzése, elküldése

A munkaviszony megszűnésével kapcsolatos feladatok:

szükséges nyomtatványok kiállítása, kitöltése

személyes bérkielégítés, fizetés

egészségügyi ellátásokhoz szükséges nyomtatványok kitöltése

### 10.40.1.3. Egyéb feladatok

6 óra

Hibákkal kapcsolatos feladatok:

- bérszámfejtés hibáinak felismerése
- bérszámfejtési hibák – annak eredetétől, okától függetlenül – felismerése, javítása, stb.
- javítás, önellenőrzés fogalma, alkalmazása a hibás javításoknál
- kapcsolódó bevallások javítása, önellenőrzése

Egyéb feladatok:

- bérfeladás elvégzése
- bérfizetési jegyzékek listázása, nyomtatása
- a dolgozók bérkartonjának listázása, nyomtatása
- adatszolgáltatás, statisztikai adatszolgáltatás
- éves jövedelemigazolás elkészítése a munkavállaló részére (M30, Adatlapévszám)
- munkáltatói személyi jövedelemadó megállapítása (M29)
- átlagkereset igazolások kiállítása
- adatszolgáltatás a vállalkozók felé a befizetendő adókról, járulékokról, azok határidejéről
- kapcsolattartás a bérszámfejtő program készítőivel
- jogszabályok követése, értelmezése, alkalmazása
- KSH felé adatszolgáltatás
- a munkakör végzéséhez szükséges egyéb tevékenységek végzése

### 10.40.2. Továbbhaladás feltételei Bérszámfejtési gyakorlat tantárgyból:

A tanuló az elméleti ismeretei birtokában bérszámfejtés és a bérszámfejtéshez kapcsolódó feladatokat végez. Alkalmassá válik a munkavállalókkal kapcsolatos bér- és társadalombiztosítási ügyeket intézni, a munkavállalók jövedelmét a hatályos jogszabályok szerint meghatározni, a kapcsolódó nyilvántartásokat vezetni, bevallásokat elkészíteni.

## 10.41. Társadalombiztosítás tantárgy

62 óra

### 10.41.1. Témakörök

#### 10.41.1.1. Társadalombiztosítás története

3 óra

- A magyar társadalombiztosítási rendszer kialakulása
- Bismarcki társadalombiztosítási rendszer
- A szovjet szociális ellátórendszer
- Az amerikai Social Security Act
- Az angol Beveridge terv
- A svéd jóléti állam

#### 10.41.1.2. Egészségbiztosítás

25 óra

- Társadalombiztosítási kifizetőhely fogalma, létesítése, működése
- Társadalombiztosítási kifizetőhely felelőssége, kifizetőhelyi bélyegző
- Az egészségbiztosítás ellátásai
  - Természetbeni ellátások: egészségügyi ellátás
  - Pénzbeli ellátások
- A keresőképtelenség, betegszabadság, táppénz
  - Táppénz, feltételei, mértéke, a táppénzfolyósítás korlátozása
- A gyermekápolási táppénz

A terhességi gyermekágyi segély  
 A gyermekgondozási díj  
 Üzemi baleset fogalma, eljárási szabályok  
     A baleseti táppénz  
 Megváltozott munkaképességű személyek ellátása  
 Megállapodás társadalombiztosítási ellátásra  
 Az ellátásokkal kapcsolatos közös szabályok  
 Felelősségi szabályok  
 Jogorvoslat  
 A témával kapcsolatos törvényi változások figyelése, értelmezése, alkalmazása  
 Társadalombiztosítási célú nyilvántartások és adatszolgáltatások  
 A bejelentés – adatszolgáltatás  
 Adategyeztetési eljárás  
 Adatszolgáltatás egészségügyi szolgáltatásra jogosultsághoz  
 Adatszolgáltatás egészségbiztosítási készpénzellátáshoz  
 Társadalombiztosítási nyomtatványok (adatmegállapító lap, igazolvány a biztosítási jogviszonyról és az egészségbiztosítási ellátásokról, jövedelemigazolás az egészségbiztosítási ellátás megállapításához, segélyezés egyéni lap, értesítés a keresőképtelenségről, táppénz fizetési jegyzék, segélyezési pénztárnapló, baleseti jegyzék, ellátások elszámolása, stb.

#### **10.41.1.3. Nyugellátás**

**16 óra**

Társadalombiztosítási öregségi nyugdíj, jogosultság, a nők kedvezményes öregségi nyugdíja  
 A korhatár előtti ellátások, közös szabályok  
 Hozzá tartozói nyugellátások  
 A baleseti hozzátartozói nyugellátások  
 A szolgálati idő, megállapításának szabályai  
 A nyugdíj összege, az öregségi nyugdíj összegének kiszámítása  
 A nyugdíjnövelés  
 A rögzített nyugdíj  
 Nyugdíjemelés a Tny. 22/A § alapján  
 A megváltozott munkaképességű személyek ellátásai  
 Az igényérvényesítés szabályai  
 Méltányosságból engedélyezett kivételes nyugellátások és a kivételes nyugdíjemelés  
 Nyugdíjak alakulása és az Európai Unióhoz való csatlakozás kapcsolata  
 Kétoldalú egyezmények hatása a nyugdíjak kiszámítására  
 Valorizációs számok  
 A témával kapcsolatos törvényi változások figyelése, értelmezése, alkalmazása

#### **10.41.1.4. Családtámogatás**

**18 óra**

Családtámogatási kifizetőhely fogalma, feladatai, fővárosi és megyei Kormányhivatalok  
 Családi pótlék: nevelési ellátás, iskoláztatási támogatás  
     Beszámítható gyermekek, a beszámítás szabályai, közös szabályok, egyedülállóság  
     A tartósan beteg, fogyatékos gyermekre vonatkozó szabályok

- Tanulói, hallgatói jogviszony
- A természetben történő folyósítás szabályai
- Az ellátás folyósításának szüneteltetése
- Fel nem vett családi pótlék, jogalap nélkül felvett családi pótlék
- A gyermekgondozási támogatások
- A gyermekgondozási segély (gyes)
  - Nagyszülő jogosultsága gyermekgondozási segélyre
  - Örökbefogadó gyermekgondozási segély
  - Munkavégzés a gyermekgondozási segély folyósítása mellett
  - Gyermekgondozási segély méltányosságból
- A gyermeknevelési támogatás (gyet)
  - Jogosultság gyermeknevelési támogatásra
  - Munkavégzés gyermeknevelési támogatás jogosultsága mellett
  - A gyermekgondozási támogatások összege, közös szabályok
  - A gyermekgondozási támogatások folyósítása a gyermek halála esetén
  - Levonás a gyermekgondozási támogatásokból
  - A bejelentési kötelezettség
- Anyasági támogatás
  - Anyasági támogatásra jogosultság feltételei
  - Az anyasági támogatás összege
  - Az igényérvényesítés, az igény bejelentése
  - A családtámogatási ellátások iránti igény elbírálásának közös szabályai
  - Jogalap nélkül igénybe vett ellátás, visszafizetése, megtérítése
  - Jogorvoslati lehetőség
  - Ellenőrzés
  - Adatvédelmi szabályok
  - Családi ellátások az unióban
- A témával kapcsolatos törvényi változások figyelése, értelmezése, alkalmazása

#### **10.41.2. Továbbhaladás feltételei Társadalombiztosítás tantárgyból:**

A tanuló a társadalombiztosítási ügyintézői feladatokban, valamint az egészségbiztosítási, a nyugellátási és a családtámogatási területen napra kész ismeretekkel rendelkezik, és ezek birtokában képes szakszerű segítséget nyújtani, a munkakörébe tartozó feladatokat naprakészen ellátni.

### **10.42. Társadalombiztosítás (TB) gyakorlat tantárgy**

**31 óra**

#### **10.42.1. Témakörök**

##### **10.42.1.1. Egészségbiztosítás**

**17 óra**

- Kifizetőhellyel rendelkező és nem rendelkező munkáltató eltérő igény érvényesítése, feladatai
- Az igényelbírálásra jogosult szerv, hatóság ismerete
- A biztosítási kötelezettség és a folyamatos biztosítási idő elbírálása, nyilvántartása
- Az ellátások megállapításához, folyósításához szükséges adatok bekérése, illetve más - az adatvédelmi szabályok alapján arra illetékes - szervek részére az adatok szolgáltatása

Az egészségbiztosítási pénzbeli ellátások iránti igények megállapítása, folyósítása, elszámolása (gyermekgondozási díj, terhességi-gyermekágyi segély, táppénz, baleseti táppénz, stb.)  
Baleseti táppénz – üzemiségének, majd jogosságának jogerős határozattal történt elismerése után - a jogszabályban előírt határidőben történő folyósítása Egészségbiztosítási nyomtatványok változásait figyeli, letölti  
Segít a dolgozóknak az egészségbiztosítási nyomtatványok kitöltésében, kitölti a jövedelemigazolási adatokat  
Egészségbiztosítási egyéni nyilvántartó lapokat vezet  
Egészségbiztosítási ellátásokról statisztikát készít, statisztikai adatokat szolgáltat  
Ellátásokkal kapcsolatos – egészségbiztosítási - elszámolásokat készít  
A kifizetett ellátásokról az előírt nyomtatványok vezetése  
Alkalmazza az igazgatóság által rendszeresített iratokat, nyomtatványokat  
Mindazon feladatok elvégzése, amelyeket jogszabály a feladatkörébe utal

#### **10.42.1.2. Nyugellátás**

**4 óra**

Nyilvántartásokat készít  
Szükséges esetben adatot szolgáltat a nyugdíjjal kapcsolatosan  
Az ügyfeleket tájékoztatja jogairól és kötelezettségeikről  
A jogszabályváltozásokkal keletkező régi és új feladatokat ellátja

#### **10.42.1.3. Családtámogatás**

**10 óra**

Családtámogatási igényt, csatolandó dokumentumokkal (igazolásokkal, nyilatkozatokkal) együtt begyűjti és továbbítja a fővárosi és megyei Kormányhivatalok felé  
Segít, tájékoztatást ad a dolgozóknak a nyomtatványok kitöltésében, a jogaik és kötelezettségeik megismerésében

#### **10.42.2. Továbbhaladás feltételei Társadalombiztosítás (TB) gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló naprakész ismeretekkel rendelkezik a nyugellátás, egészségbiztosítás és a családtámogatás területén. A hatályos szabályokat ismeri, képes a kapcsolódó nyilvántartások vezetésére, a hivatalokkal való kapcsolattartásra.

**1/13. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

<b>10.43. Gazdasági és jogi alapismeretek</b>	<b>252 óra</b>
<b>10.43.1. Témakörök</b>	
<b>10.43.1.1. Mikrogazdasági alapok</b>	<b>12 óra</b>
Gazdasági alapfogalmak	
Termelési tényezők	
Gazdasági körforgás	
<b>10.43.1.2. A fogyasztói magatartás és a kereslet</b>	<b>24 óra</b>
Piaci alapfogalmak, szereplők, piaci mechanizmus	
A fogyasztói döntést befolyásoló tényezők	
A fogyasztó döntési mechanizmusa, a racionalizálási elv érvényesülése a fogyasztói magatartásban	
Az egyéni és a piaci kereslet	
<b>10.43.1.3. A vállalat termelői magatartása és a kínálat</b>	<b>18 óra</b>
A vállalat környezete, piaci kapcsolatai, formái	
A termelés technikai, gazdasági összefüggései	
A termelés költségei, a költségfüggvények	
A piac formái és a kínálat	
A piacszabályozás	
Gazdálkodás, gazdaságosság	
Költség, kiadás, ráfordítás bevétel fogalma	
A fedezeti összeg	
A vállalkozás gazdálkodásának eredménye	
<b>10.43.1.4. A vállalkozások alapítása, működése</b>	<b>22 óra</b>
A vállalkozásokról általában, a mikro-, kis- és középvállalkozások jellemzője	
Az egyéni vállalkozás jellemzői, alapítása, szüneteltetése, megszűnése	
A társas vállalkozások formái, sajátosságai	
A társas vállalkozások alapítása, működése	
A társas vállalkozások megszűnése	
Csőd eljárás, felszámolási eljárás	
Cégnyilvántartás	
A vállalkozás szervezete	
A vezetés fogalma, vezetési szintek	
A vezetői tulajdonságok, vezetők feladatai	
A vezetés és irányítás információ bázisa	
A controlling tevékenység szerepe	
<b>10.43.1.5. A gazdasági élet szereplői, az állam feladatai</b>	<b>24 óra</b>
Makrogazdasági fogalmak, gazdasági folyamatok.	
A makrogazdaság szereplői, a gazdasági szférák jellemzői	
A makrogazdaság piacai	
Az állam feladatai, az állam gazdasági szerepe	

Monetáris és fiskális politika  
 Az államháztartás rendszere  
 A központi költségvetés szerkezete, főbb bevételi forrásai és kiadásai

**10.43.1.6. A nemzetgazdaság ágazati rendszere** **28 óra**

A nemzetgazdaság fogalma és ágazati rendszere  
 A gazdasági alanyok (szereplők) főbb csoportjai (vállalat, háztartás, állam, stb.)  
 A termelés tényezői (föld, munka, tőke, vállalkozás, információ) és kölcsönhatásuk  
 A tulajdonviszonyok és gazdasági koordinációs mechanizmusok Nemzetgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok és szakágazatok, a nemzetgazdaság teljesítménykategóriái és mérések  
 A bruttó kibocsátás, a bruttó és nettó hazai termék  
 A bruttó és nettó nemzeti jövedelem nominál- és reálértéke  
 A gazdasági növekedés, a nemzeti vagyon fogalma, részei

**10.43.1.7. Marketing és áru-kódrendszer** **44 óra**

Marketing alapfogalmak  
 A marketing szerepe a vállalkozásban  
 Piackutatás  
 Marketingmix  
 Marketingstratégia  
 A reklámtevékenység jogi eszközei  
 Versenyszabályozás  
 Fogyasztóvédelmi alapismeretek  
 Piacfelügyeleti alapfogalmak  
 Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései  
 Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók  
 Vámtarifa (Nómenklátúra) szerepe az árubesorolásban és a kereskedelemben  
 Vámtarifák kialakulásának története  
     VET (brüsszeli) Nómenklátúra  
     HR Nómenklátúra  
     Kombinált Nómenklátúra  
     Közös Vámtarifa  
     TARIC  
 A magyar nemzeti vámtarifa kialakulása  
 Vámtarifa felépítése  
 Vámtarifaszám jelentősége  
 Vámtarifaszám a nemzeti jogszabályokban  
 Nómenklátúra időállapota  
 Áruosztályozás és áruismeret kapcsolata  
 Közösségi jogalkotás szerepe az áruosztályozással kapcsolatban  
     Európai Bizottság  
     Vámkódex Bizottság  
     Komitológiai ülések

**10.43.1.8. Jogi alapismeretek** **25 óra**

A jog lényege, fogalma, funkciói  
 A jogforrás és jogforrási hierarchiája



A jogviszony

A jogi norma szerkezete, megjelenése, érvényessége

A jogalkotás. A jogrendszer felépítése, tagozódása

A gazdaság és a jog közötti viszony, a jogrend szerepe a gazdaságban

A jogszabályok értelmezése, jogalkalmazás

#### **10.43.1.9. Tulajdonjog**

**20 óra**

A tulajdon fogalma, tartalma, a tulajdonost megillető jogosultságok

A birtoklás és birtokvédelem

A használat és hasznok szedése

A rendelkezés joga

A tulajdonjog korlátozásai

Eredeti és származékos tulajdonszerzés

#### **10.43.1.10.**

**A kötelmi  
35 óra**

##### **jog**

Szerződések fogalma, fajtái

A szerződésekre vonatkozó közös szabályok: szerződéskötés

A szerződés érvénytelensége, módosítása, megszűnése

A szerződés teljesítése, a szerződés megszegése

A szerződés megerősítése, biztosítékkadás (foglalók, kötbér, kezesség)

A szerződések legfontosabb szabályai: adásvétel, bérlet, megbízás, vállalkozás, szállítmányozás, fuvarozás, hitel- és számlaszerződés, lízing, biztosítás

#### **10.43.2. Továbbhaladás feltételei gazdasági és jogi alapismeretek tantárgyból:**

Megismerkedett a mikrogazdasági alapokkal, a mikroökonómia elméleti és gyakorlati összefüggéseivel. Megismerte a vállalkozások alapítását, és működését elmélet szintjén. Megismerte a gazdasági élet különböző területeihez kapcsolódó fogalmakat és azok közötti összefüggéseket, a vállalkozások és a nemzetgazdaság egyes területeinek főbb kapcsolatait. Betekintést nyert a marketing és a jog alapjaiba. Megismerte a tulajdonhoz kapcsolódó meghatározásokat és a különböző szerződésfajtákat.

#### **10.44. Ügyviteli ismeretek**

**108 óra**

##### **10.44.1. Témakörök**

##### **10.44.1.1. Munkavédelmi alapismeretek**

**4 óra**

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkahelyek kialakításának általános szabályai  
 A munkahelyek kialakítása az ügyintézői, ügyviteli munkakörökben  
 Alapvető feladatok a tűz megelőzése érdekében

#### **10.44.1.2. Levelezés és iratkezelés**

**58 óra**

A levél fajtái, formai ismérvei  
 A hivatalos levelek fogalmazásának tartalmi szempontjai  
 A beadványok (kérvény, kérelem, fellebbezés, stb.)  
 Az egyszerű ügyiratok fajtái (nyugta, elismervény, meghatalmazás, stb.)  
 A projektdokumentumok, nyomtatványok, irat- és szerződés minták értelmezése  
 Közigazgatási szerv, intézmény, gazdálkodó szervezet, levelei (értesítés, meghívó, igazolás, engedély stb.), a szerződésekkel kapcsolatos ügyiratok.  
 A vállalkozások, szervek, intézmények belső levelei (jegyzőkönyv, emlékeztető, feljegyzés, stb.)  
 Üzleti levelezés (ajánlat, megrendelés, teljesítés, a teljesítés zavarai, szállítás stb.)  
 Munkaviszonnyal kapcsolatos levelek (önéletrajz, pályázat, munkaszerződés, stb.)  
 Az alkalmazott irodatechnikai eszközök használata  
 Az ügyiratkezelés alapfogalmai  
 Az irattározás kellékei, eszközei  
 Az iratkezelés gyakorlata (postabontás, érkeztetés, iktatás, stb.)

#### **10.44.1.3. Üzleti kommunikáció**

**36 óra**

Az emberi kommunikáció alapvető felfogásai és általános modellje  
 Magatartás és önismeret: célhierarchia, életszervezés, a céltól a tettig, az önismeret és emberismeret, az image kialakítása  
 Hatékony kommunikáció: a verbális és nem verbális kommunikációs csatorna  
 Tárgyalási, konfliktuskezelési, érvelési technikák  
 Üzleti protokoll szabályai  
 A szerződéskötés gyakorlata: szerződések készítése gyakorlati szituációk alapján  
 A témakör részletes kifejtése

#### **10.44.2. Továbbhaladás feltételei Ügyviteli ismeretek tantárgyból:**

A tanuló képes hivatalos levelek (hagyományos, digitális) elkészítésére, rendszerezésére, iktatására. Elsajátította a vevőkapcsolatok nyilvántartásának szabályait. Képes szövegszerkesztővel adatbevitellel ügyiratok kezelésére, kitöltésére, irodatechnikai eszközök használatára. Megismerte a projektdokumentumok jellemzőit. Megismerte az üzleti élet etikáját, az ügyfélkapcsolatok nyilvántartási rendszereit, és az alapvető kommunikációs szabályokat (kapcsolattartás, tárgyalás).

### **10.45. Ügyviteli gyakorlatok**

**144 óra**

#### **10.45.1. Témakörök**

##### **10.45.1.1. Tízujjas vakírás**

**108 óra**

Tízujjas vakírással a betűk, számok, jelek és kezelőbillentyűk kapcsolása a homogén gátlás pszichológiai elvének érvényesítésével  
 Szócsoportok, sorok, mondatok és összefüggő szövegek másolása sortartással.  
 A jelek szabályai  
 A kiemelési módok önálló meghatározásának gyakorlása a szövegösszefüggés ismérvei alapján

A gépelt levél adott időszakban érvényes szabályai

#### **10.45.1.2. Szöveghelyezés**

**36 óra**

A szövegszerkesztővel történő adatbevitel megalapozása betűk, számok, jelek írásának adott időszakban érvényes szabályai

Szöveghelyezés, másolás, áthelyezés, kiemelés, felsorolás, tabulátor, szöveg igazítása, előfej, élőláb stb.

Táblázatkészítés, formázás, szegély, mintázat stb.

Szimbólumok, képek beszúrása, formázása

Prezentáció és Excel grafikonkészítés

Az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatai, az anyagok archiválása

#### **10.45.2. Továbbhaladás feltételei ügyviteli gyakorlatok tantárgyból:**

Elsajátította a számítógép billentyűzetének szakszerű (tízujjas vakírás) használatát. Képes hivatalos levelek elkészítésére.

### **10.46. Általános statisztika**

**72 óra**

#### **10.46.1. Témakörök**

##### **10.46.1.1. A statisztika alapfogalmai**

**4 óra**

A statisztika fogalma, ágai

A statisztikai sokaság fajtái, jellemzői

A statisztikai ismerv és fajtái

A statisztikai adatok rendezése, a csoportosítása

Az információk forrásai, az információszerzés eszközei

A statisztikai törvény

##### **10.46.1.2. Az információsúrités legjellemzőbb módszerei, eszközei**

**26 óra**

A statisztikai sor fogalma, fajtái, készítésének szabályai

A statisztikai tábla fogalma, statisztikai táblák típusai

A viszonyszámokról általában: fogalma, fajtái, számítása, a leggyakrabban használt viszonyszámok jellemzői, alkalmazási területei

dinamikus viszonyszám, bázis- és láncviszonyszám, és ezek összefüggései

megoszlási, koordinációs viszonyszám és összefüggései

intenzitási viszonyszám fogalma, fajtái, jellemzői, összefüggések

a gazdasági életben használt néhány legfontosabb intenzitási viszonyszám

intenzitási viszonyszám dinamikájának vizsgálata,

A középértékek fogalma, fajtái, számítása

Helyzeti középértékek: módusz és medián

○ Számított középértékek

▪ a mennyiségi sorok elemzése számított közép-értékekkel

▪ számtani átlag

▪ harmonikus átlag

▪ négyzetes átlag

▪ idősorok elemzése középértékekkel

○ kronologikus átlag

○ mértani átlag

- a szóródás vizsgálata: fogalma, mutatói

**10.46.1.3. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása** **22 óra**

**A standardizálás módszere**

Standardizálás különbségfelbontással

Főátlagok eltérése

Részátlagok hatása

Összetételhatás

Összefüggés az eltérések között

Az indexek számítása a standardizálás alapján

Főátlag index

Részátlag index

Összetételhatás indexe

Összefüggések az indexek között

**10.46.1.4. Az érték-, ár- és volumenindex** **16 óra**

A termelési, forgalmi érték meghatározása, nagyságára ható tényezők

Az értékindex számítása és értelmezése

Az árindex számítása és értelmezése

A volumenindex számítása és értelmezése

Összefüggés az indexek között

Az árbevételre ható tényezők számszerűsítése, összefüggésük

**10.46.1.5. A grafikus ábrázolás** **4 óra**

Grafikus ábrázolás eszközei

Grafikus ábrák készítése

Az ábrázolás alkalmazási területei

**10.46.2. Továbbhaladás feltételei általános statisztika tantárgyból:**

Megismerkedett a statisztika alapfogalmaival, az információsűrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek). Elsajátította az adatbázis-kezelés, az iratkezelés, az időszakos jelentések elkészítésének szabályait valamint a táblázatok készítésének tartalmi és formai követelményeit. Megismerkedett az információsűrités legjellemzőbb módszereivel, eszközeivel (statisztikai sorok, táblák, viszonyszámok, középértékek), a statisztikai indexekkel. Képes a statisztikai adatokat, információkat összegyűjteni, rögzíteni, válogatni, osztályozni, nyilvántartani és iktatni

**10.47. Statisztika gyakorlat** **36 óra**

**10.47.1. Témakörök**

**10.47.1.1. Az információsűrités legjellemzőbb módszerei, eszközei** **16 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a statisztikai függvények használatát a viszonyszámok és a középértékek gyakorlatában  
Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.47.1.2. Főátlagok, összetett intenzitási viszonyszámok összehasonlítása** **8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az adott témakör gyakorlatában

Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.47.1.3. Az érték-, ár- és volumenindex**

**8 óra**

Az elméletben tanultak gyakorlatban történő elmélyítése, alkalmazva a számítógépes programokat, kiemelten a függvények használatát az indexszámítás gyakorlatában

Elemzések és következtetések levonása kiszámított adatokból

**10.47.1.4. Esettanulmány készítése**

**4 óra**

Esettanulmány készítése megadott témában a tanult statisztikai módszerek alkalmazásával a számítógépes programok használatával

**10.47.2. Továbbhaladás feltételei statisztika gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló a gyakorlatban tudja értelmezni a megtanult statisztikai fogalmakat és mutatószámokat. Elsajátította a szövegszerkesztő, táblázat- és adatbázis-kezelő számítógép programok, a beépített függvények használatát. Megismerte az elektronikus adatbázisok biztonsági mentésének, archiválásának módjait. Képes a számítógépet és annak tartozékait kezelni, az elektronikus adatbázisok biztonságos mentési munkálatait ellátni, az anyagokat archiválni. A tanuló megismerte a mikro és makrogazdaság legfontosabb mutatóit. Képes a közöttük lévő összefüggések feltárására, valós következtetések és összefüggések megállapítására. A tanuló elsajátította a szövegszerkesztés, táblázat és adatbáziskezelés megfelelő használatát, és képes használni a beépített függvényeket.

**10.48. Pénzügyi alapismeretek**

**144 óra**

**10.48.1. Témakörök**

**10.48.1.1. Pénzügyi szektor alapvetései**

**8 óra**

A pénz fogalma és fajtái, a pénz funkciói

A pénz fogalma, funkciói (értékmérő, forgalmi eszköz, fizetési eszköz, kincsgyűjtés, felhalmozás, vagyontartás)

A pénz kialakulása: árupénz, pénzhelyettesítők, a mai pénz

Gazdaságpolitika, pénzügypolitika (fogalma, eszközei)

**10.48.1.2. Pénzügyi intézményrendszer**

**22 óra**

A bankok kialakulása, fogalma és a bankműveletek

Passzív bankügyletek (betétgyűjtés, értékpapírok kibocsátása, hitelfelvétel a jegybanktól és más banktól)

Aktív bankügylet (hitelezés, váltóleszámítolás, lízingügylet, faktorálás, forfetírozás),

hitelbiztosítékok: tárgyi, dologi biztosíték és személyi biztosíték

Semleges bankműveletek

Az egyszintű és a kétszintű bankrendszer jellemzői

A jelenlegi magyar pénzügyi intézményrendszer felépítése

Jegybank és a monetáris szabályozás

Az MNB szervezeti felépítése

A magyar központi bank feladatai, a monetáris irányításban betöltött helye

A pénzügyi intézmények jellemzői (hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások)

Pénzügyi szolgáltatások és kiegészítő pénzügyi szolgáltatások

Nem monetáris közvetítők és feladataik (biztosítók, nyugdíjpénztárak)

Magyar Bankszövetség, OBA, BEVA

A nemzetközi pénzügyi intézmények

### **10.48.1.3. A pénzforgalom**

**30 óra**

A pénzforgalom általános szabályai

A fizetési számlák fajtái

A pénzforgalmi szolgáltatási keretszerződés, formai és tartalmi követelményei

Fizetési számla megnyitása, fizetési számla feletti rendelkezés

A pénzforgalmi szolgáltatás lebonyolításának közös szabályai

Fizetési műveletek jóváhagyása

Titoktartási szabályok (fizetési titok, sorbaállítás)

Fizetési módok

fizetési számlák közötti fizetés: átutalás, beszedés, a fizető fél által a kedvezményezett útján kezdeményezett fizetés, az okmányos meghitelezés (akkreditív)

fizetési számlához kötődő készpénzfizetés: készpénzfizetésre szóló csekk kibocsátása és beváltása, készpénzbefizetés fizetési számlára, készpénzkifizetés fizetési számláról

fizetési számla nélküli fizetés: készpénzáttutalás

készpénzfizetés

A készpénzforgalom lebonyolításának helye

A pénztár, pénzkezelés és pénztári forgalom elszámolása

A pénzkezeléssel kapcsolatos feladatkörök

A nemzetközi fizetések általános szabályai

### **10.48.1.4. A pénzügyi piac és termékei**

**77 óra**

Pénzügyi piacok fogalma, gazdaságban betöltött szerepe

Pénzügyi piacok csoportosítása

A részpiacok jellemzői

Az értékpapírok pénzügyi piacokon betöltött szerepe

Értékpapírok megjelenése, fogalma (főbb csoportosítási szempontjai)

Az értékpapírok főbb fajtái

a kötvény fogalma, jellemzői, fajtái

vállalati kötvény pénzügyi piacon betöltött szerepe

a részvény fogalma, jellemzői

a részvények szerepe a gazdaságban

a részvények fajtái és jellemzői

a közraktárjegy fogalma, jellemzői

a váltó, mit a kereskedelmi hitelezés egyik eszköze

váltótípusok: saját és idegenváltó

váltóműveletek

az állampapírok

az állampapírok és a monetáris politika kapcsolata

az állampapírok fajtái és jellemzői

a banki értékpapírok

A tőke- és pénzpiaci ügyletek: prompt és termin ügyletek

### **10.48.1.5. Biztosítási alapismeretek**

**7 óra**

Biztosítási alapfogalmak

A biztosítás szerepe, jelentősége

- A biztosítás módszere
- Biztosítási ágazatok rendszerei
- Biztosítási szerződés és a biztosítási díj
- Likviditás, jövedelmezőség és hatékonyság

**10.48.2. Továbbhaladás feltételei Pénzügyi alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a gazdaságpolitika és pénzügypolitika elemeit, a pénzügyi intézményrendszert és azok szolgáltatásait. Elsajátította a hazai és nemzetközi pénzkezelés szabályait, bizonylatait és az azokhoz kapcsolódó feladatokat. Elsajátította a pénzügyi piac műveleteit, szolgáltatásait (értékpapírok). Megismerte a biztosítási rendszert és az azzal kapcsolatos ismereteket.

**10.49. Pénzügy gyakorlat 36 óra**

**10.49.1. Témakörök**

**10.49.1.1. A pénz időértéke 8 óra**

- A pénz időértékének fogalma, jelentősége
- A jelen és a jövőérték számítás időtényező táblázatok alkalmazásával
- A váltóval kapcsolatos műveletek
- Váltókibocsátás, váltóforgatás, leszámítolás

**10.49.1.2. Értékpapírok értékelése 22 óra**

- A kötvény értékelése:
  - A klasszikus kötvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása
  - A kötvények hozamának számítása: névleges hozam, egyszerű hozam
- A részvény értékelése:
  - A törzsrészvény és az elsőbbségi részvény reális árfolyamának (elméleti árfolyamának) becslése, valamint összevetése a piaci árfolyammal és a vásárlási-eladási szándék megállapítása
  - A részvények várható hozamának számítása

**10.49.1.3. Valuta, deviza-árfolyama 6 óra**

- Valuta, deviza és -árfolyam fogalma
- A valuta- és a devizaműveletekkel kapcsolatos gazdálkodási feladatok
- A valuta-, devizaárfolyamokhoz kapcsolódó számítások

**10.49.2. Továbbhaladás feltételei pénzügy gyakorlat tantárgyból:**

A pénz időértékével, értékpapírokkal és valuta deviza ügyletekkel kapcsolatos ismeretek elsajátította gyakorlati, számítási módszerekkel.

**10.50. Adózási alapismeretek 72 óra**

**10.50.1. Témakörök**

**10.50.1.1. Az államháztartás rendszere 3 óra**

- Az állam szerepe a modern gazdaságban
- A közfeladatok ellátásának szükségessége és finanszírozási forrásai
- Az államháztartás alrendszere (központi és önkormányzati alrendszer)
- A költségvetési bevételek, költségvetési kiadások, költségvetés

### **10.50.1.2. Adózási alapfogalmak**

**2 óra**

Az adó és az adórendszer fogalma, jellemzői

Adózási alapfogalmak: adóalany, adótárgy, adóalap, adómérték, adómentesség, adókedvezmény, adókötelezettség

A magyar adójog forrásai.

Az adók csoportosítása: jövedelemadó, forgalmi típusú adó, vagyonadóztatás

### **10.50.1.3. Kiemelt adónemek**

**67 óra**

Személyi jövedelemadó

A személyi jövedelemadó alanyai

A jövedelem, bevétel, költség

Az adó mértéke

Összevont adóalap adóköteles jövedelmei (önálló tevékenységből származó, nem önálló tevékenységből származó és egyéb jövedelem)

Családi kedvezmény, első házások kedvezménye

Összevont adóalap adója

Adókedvezmények

Általános forgalmi adó

Az áfa jellemzői

Az adóalany

Az adó mértéke

A fizetendő adó megállapítása

Az adó levonási jog

Adólevonási jog korlátozása (alapeset)

Adófizetési kötelezettség

Számlázás (számla, nyugta adattartalma)

A helyi adók

A helyi adók típusai: vagyoni típusú (építményadó és telekadó), kommunális jellegű adók (magánszemélyek kommunális adója és idegenforgalmi adó), helyi iparüzési adó

Az egyes típusok adóalanyai

Az adó alapja és mértéke

Az adókötelezettség teljesítése

### **10.50.2. Továbbhaladás feltételei Adózási alapismeretek tantárgyból:**

A tanulók megismerték az államháztartás rendszerét, a közteherviselés jelentőségét. Elsajátították az adózás alapfogalmait, megtanulják a SzJA, helyi adók és ÁFA jellemzőit.

## **10.51. Adózás gyakorlat**

**36 óra**

### **10.51.1. Témakörök**

#### **10.51.1.1. Személyi jövedelemadó**

**16 óra**

Összevont adóalap és annak adószámítása (családi kedvezmény, első házások kedvezménye, családi járulékkedvezmény és adókedvezmény figyelembevételével)

Adóelőleg megállapítása

Nettó bér kiszámítás

Adóbevallás készítése alapadatokkal



**10.51.1.2. Általános forgalmi adó** **12 óra**

A nettó ár és a fogyasztói ár közötti eltérés  
 Adó mértéke az adóalap után, valamint a bruttó árra vetítve  
 Az általános adókulcstól eltérő adómértékek alá tartozó termékek és szolgáltatások  
 Az értékesítések után felszámított fizetendő adó megállapítása  
 A beszerzésekre jutó előzetesen felszámított áfa  
 A vállalkozást terhelő áfa megállapítása (alapeset)  
 A fizetendő adó megállapítása  
 Számla, nyugta kitöltése

**10.51.1.3. Helyi adók** **8 óra**

Az egyes adótípusokra egyszerű adószámítási feladatok az adóalap és adómérték megadásával  
 Vagyoni típusú adó  
 Kommunális adó  
 Helyi iparűzési adó

**10.51.2. Továbbhaladás feltételei Adózás gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló képes legyen a három adófajta (SzJA, ÁFA, helyi adók) számítások elvégzésére, bevallások elkészítésére a gyakorlatban.

**10.52. Számviteli alapismeretek** **144 óra**

**10.52.1. Témakörök**

**10.52.1.1. A számviteli törvény** **10 óra**

A számvitel feladatai, területei  
 A számvitel szabályozása (külső és belső szabályozás)  
 A számviteli törvény fejezetei  
 A számviteli alapelvek  
 A vállalkozások számviteli politikája  
 A számviteli bizonylatok  
 A beszámoló szerepe, a beszámoló részei  
 A beszámolók formái  
 Beszámolás és könyvvezetés

**10.52.1.2. A vállalkozás vagyona** **22 óra**

A leltár fogalma, fajtái.  
 A mérleg fogalma, jellemzői, fajtái  
 A mérlegfőcsoportok, mérlegtételek tartalma, definíciója  
 Az eszköz- és forrásoldal sorainak tartalma  
 Értékelés a számvitelben (bekerülési érték, könyv szerinti érték)

**10.52.1.3. A könyvelési tételek szerkesztése, a számlakeret** **16 óra**

A könyvviteli számlák  
 Az egységes számlakeret felépítése és szerkezete  
 A vállalati számlarend tartalma  
 A számlák nyitása  
 Idősoros és számlasoros könyvelés

Költség- és eredményszámlák  
 A bizonylatok fogalma, a bizonylati rendszer  
 Az analitikus és szintetikus könyvelés kapcsolata

**10.52.1.4. Tárgyi eszközök elszámolása** **24 óra**

Tárgyi eszközök csoportosítása.  
 Tárgyi eszközök értékelése, mérlegérték megállapítása  
 Az amortizáció elszámolása (lineáris, teljesítményarányos)  
 Tárgyi eszközök egyedi nyilvántartása  
 Belföldi beruházási szállítókkal kapcsolatos tételek könyvelése (különböző finanszírozással)  
 Tárgyi eszközök üzembe helyezése  
 Tárgyi eszközök értékcsökkenésének főkönyvi elszámolása  
 Tárgyi eszközök értékesítésének főkönyvi elszámolása

**10.52.1.5. A vásárolt készletek elszámolása** **26 óra**

A vásárolt készletek fajtái és jellemzőik  
 A vásárolt készletek bekerülési értéke  
 Az anyagok raktári és analitikus nyilvántartása  
 Anyagbeszerzés könyvelése számla szerinti áron (tényleges beszerzési áron való nyilvántartásnál),  
 visszaküldés és az engedmény könyvelése  
 Anyagfelhasználás számítása és könyvelése átlagáron, csúsztatott átlagáron és FIFO elv alapján  
 A leltározás feladatai, a leltári eltérések számítása és könyvelése, az értékvesztés számítása és  
 könyvelése  
 Az áruk fogalma, csoportosítása, analitikus nyilvántartása  
 A nagykereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés engedmény könyvelése tényleges beszerzési áras  
 nyilvántartásnál, áruértékesítés  
 A kiskereskedelmi árubeszerzés, visszaküldés és engedmény könyvelése  
 Kiskereskedelmi áruértékesítés kiszámlázással és készpénzért, a leltári eltérések bizonylatolása és  
 könyvelése  
 A göngyöleg fogalma, csoportosítása analitikus nyilvántartása  
 Az idegen göngyöleg beérkezése és visszaküldése

**10.52.1.6. A jövedelem elszámolás** **16 óra**

A jövedelemmel kapcsolatos analitikus nyilvántartások, a jövedelem részei  
 A levonások keletkezése, nyilvántartása és könyvelése  
 A bérfeladás számítása, nyilvántartása és könyvelési feladatai  
 A bérek közterheinek számítása, nyilvántartása és könyvelése  
 A jövedelem kifizetése (készpénzes és folyószámlára történő átutalás)  
 Az elszámolásra kiadott összegekkel kapcsolatos könyvelési feladatok  
 A fel nem vett jövedelemmel kapcsolatos könyvviteli elszámolások

**10.52.1.7. A saját termelésű készletek elszámolása** **14 óra**

A saját termelésű készletek fogalma, csoportosítása  
 A saját termelésű készletek értékelése  
 A saját termelésű készletek analitikus és főkönyvi nyilvántartása  
 A közvetlen önköltség számítása  
 Termelési költségek típusai, a költségek könyvviteli elszámolása (költségnem)

A saját termelésű készletek állományban vétele, mérlegérték meghatározása

**10.52.1.8. Termékértékesítés elszámolása, az eredmény megállapítása** **16 óra**

Az értékesítés bizonylatolása, a számla tartalmi elemei

Az értékesítés könyvelése, árbevétel, fizetendő áfa, készletcsökkenés kiszámítása, és könyvelése

A visszáru és minőségi engedmény számítása és könyvelése

A kiszámlázott szolgáltatás elszámolása, könyvelése

A saját termelésű készletek állományváltozása

Az eredménykimutatás fajtái, eredménykategóriák

Összköltséges és a forgalmi költséges eredménykimutatás összeállítása könyvelt adatok alapján

**10.52.2. Továbbhaladás feltételei a számviteli alapismeretek tantárgyból:**

A tanuló megismerte a számviteli törvényt, a vállalkozások beszámolási kötelezettségét. Megismerte és elsajátította az egyszerű gazdasági események könyvelését, bizonylatok útján is és ismeri a számlakeretet. Képes értelmezni a mérleget és az eredménykimutatást valamint elsajátította a tárgyi eszközökkel kapcsolatos gazdasági események elkönyvelését és elszámolását. A tanuló elsajátította az anyagvásárlás és felhasználás, a bérköltség, a bért terhelő adók és járulékok, a munkavállalót terhelő levonások elszámolását. Képes a saját termelésű készletek raktárba vételével kapcsolatos illetve a termékértékesítéssel kapcsolatos elszámolásokra. A nyilvántartások alapján képes elvégezni a bejövő és kimenő számlák egyeztetéseit.

**10.53. Számvitel gyakorlat** **72 óra**

**10.53.1. Témakörök**

**10.53.1.1. A pénzkezeléshez kapcsolódó bizonylatok** **12 óra**

Kiadási és bevételi pénztárbizonylat

Időszaki pénztárjelentés

Készpénzfizetési számla

Szigorú számadású bizonylatok nyilvántartása

Készpénzforgalomhoz kötődő egyszerű gazdasági események bizonylatinak elkészítése (komplex feladat megoldása)

**10.53.1.2. A tárgyi eszközök nyilvántartása** **12 óra**

Tárgyi eszköz egyedi nyilvántartó karton

Üzembe helyezési okmány

Selejtezési jegyzőkönyv

Amortizáció számítása

Tárgyi eszköz analitika készítése

**10.53.1.3. A vásárolt készletek bizonylatai** **12 óra**

Készlet bevételezése, kivételezési bizonylat.

Készletnyilvántartó lap

Szállítólevél

Számla

Készletnyilvántartás készítése (komplex feladat megoldása)

**10.53.1.4. Komplex számviteli esettanulmányok**

**25 óra**

Tárgyi eszközökkel, vásárolt és saját termelésű készletekkel, jövedelemelszámolással kapcsolatos komplex gazdasági események főkönyvi elszámolása

A beszámoló (egyszerűsített éves beszámoló mérleg, eredménykimutatás) készítése könyvelt adatok alapján

**10.53.1.5. Pénzügyi analitika számítógépen**

**11 óra**

Pénztár könyvelése bizonylatok alapján

Bankszámla forgalom könyvelése bankszámla kivonat alapján

Listák, lekérdezések a pénzügyi programból

Pénzügyi analitika készítése (komplex feladat megoldása témakör részletes kifejtése)

**10.53.2. Továbbhaladás feltételei számvitel gyakorlat tantárgyból:**

A tanuló az elméletben elsajátított ismereteket képes és tudja a gyakorlatban alkalmazni. Elsajátította a bizonylati renddel kapcsolatos feladatokat (bizonylatok kiállítása, ellenőrzése, tárolása, továbbítása, szigorú számadás alá tartozó bizonylatokról nyilvántartás vezetése). A tanuló képes analitikus nyilvántartások vezetésére, könyvelni és kontírozni.

## **2/14. évfolyam (Két évfolyamos képzés esetén)**

A 2/14. évfolyam szakmai programja megegyezik az 5/13. évfolyam szakmai programjával.