**2.103.**

**Szakképzési kerettanterv**

**a(z)**

**XI. villamosipar és elektronika**

**ágazathoz tartozó**

**54 523 03**

**közlekedésautomatikai műszerész**

**szakképesítéshez**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

* a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
* a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet,
* a(z) 54 523 03 számú, Közlekedésautomatikai műszerész megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 03

Szakképesítés megnevezése: Közlekedésautomatikai műszerész

A szakmacsoport száma és megnevezése: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

* 5 évfolyamos képzés esetén: a 10. évfolyamot követően 140 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;
* 2 évfolyamos képzés esetén: az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nincsenek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy** | **Szakképesítés/Szakképzettség** |
| - | - |

**Tárgyi feltételek**

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: Nincs.

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre: Nincs.

**V. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra**

A szakgimnáziumi képzésben a két évfolyamos képzés második évfolyamának (2/14.) szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés érettségi utáni évfolyamának szakmai tartalmával, tantárgyi rendszerével, órakeretével. A két évfolyamos képzés első szakképzési évfolyamának (1/13.) ágazati szakgimnáziumi szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, összes órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés 9-12. középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakgimnáziumi szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám | éves óraszám |
| 9. évfolyam | 11 óra/hét | 396 óra/év |
| 10. évfolyam | 12 óra/hét | 432 óra/év |
| Ögy. |  | 140 óra |
| 11. évfolyam | 10 óra/hét | 360 óra/év |
| Ögy. |  | 140 óra |
| 12. évfolyam | 10 óra/hét | 310 óra/év |
| 5/13. évfolyam | 31 óra/hét | 961 óra/év |
| Összesen: | | 2739 óra |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám | éves óraszám |
| 1/13. évfolyam | 31 óra/hét | 1116 óra/év |
| Ögy |  | 160 óra |
| 2/14. évfolyam | 31 óra/hét | 961 óra/év |
| Összesen: | | 2237 óra |

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakgimnázium 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

1. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszáma 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** | **6** | **6** | **140** | **3,5** | **6,5** | **140** | **4** | **6** | **15,5** | **15,5** | **14,5** | **14,5** | **160** | **15,5** | **15,5** |
| Összesen | **11** | | **12** | | **10** | | **10** | | **31,0** | | **29,0** | | **31,0** | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **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 | **PLC ismeretek** |  |  |  |  |  | **1** |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **PLC programozási gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **4,5** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10494-12 Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptevékenységek végzése | **Technológiai alapismeretek** | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **Technológiai gyakorlatok** |  | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |
| **Elektrotechnikai gyakorlatok** |  |  |  | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |
| **Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| **Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** |  |
| **Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |
| 11974-16 Közlekedésautomatikai alapok | **Műszaki rajz** | **1,5** |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **Elektrotechnika -Elektronika** |  |  | **5,5** |  |  | **2,5** |  |  | **3** |  |  |  | **10,5** |  |  |  |  |
| **Elektronika gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  | **4** |  |  |  | **5,5** |  |  |  |
| 10495-12 Vasúti biztosítóberendezések | **Biztosítóberendezési alapismeretek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |  |
| **Állomási biztosítóberendezések** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Vonali és egyéb biztosítóberendezések** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |  |
| **Biztosítóberendezési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **13,5** |  |  |  |  | **13,5** |

A kerettanterv szakmai tartalma - a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően - a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-át lefedi.

Az időkeret fennmaradó részének (szabadsáv) szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

2. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszáma évfolyamonként**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 9. | | 10. | | | 11. | | | 12. | | Szakgimnáziumi képzés összes óraszáma | Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe-sítéshez kapcsolódó óraszám | Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám | 5/13. | | A szakképzés összes óraszáma | 1/13. | | | 2/14. | | A szakképzés összes óraszáma |
| e | gy | e | gy | ögy | e | gy | ögy | e | gy | e | gy | e | gy | ögy | e | gy |
| A fő szakképe-sítésre vonatkozó: | Összesen | **126** | **144** | **216** | **180** | **140** | **90** | **72** | **140** | **93** | **124** | **1045** | **453** | **1045** | **483** | **478** | **2006** | **525** | **520** | **160** | **483** | **478** | **2006** |
| Összesen | **270** | | **396** | | **162** | | **217** | | **961** | | **1045** | | **961** | |
| Elméleti óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1008 óra (44,1%) | | | | | | | | | |  | | 1008 óra (46,5%) | | | | |
| Gyakorlati óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 998 óra (55,9%) | | | | | | | | | | 998 óra (53,5%) | | | | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **15** | **0** | **15** | **0** | **0** |  | **15** | **0** | **15** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **62** | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** |
| Nyelvtani rendszerezés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 6 |  | 6 | 0 | 0 |  | 6 | 0 | 6 |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| 10007-16 Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki informatika gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **36** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Informatikai alapismeretek |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Irodai alkalmazások |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Számítógépes hálózatok használata |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Műszaki ismeretek** | **72** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** | **0** | **0** | **72** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Fémek és nemfémes anyagok | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szakrajz alapjai | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Minőségbiztosítás | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 4 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyenáramú áramkörök | 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26 |  |  | 26 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mágneses tér és váltakozó áram | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Műszaki gyakorlat** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Anyagok, szerszámok és mérések |  | 26 |  |  |  |  |  |  |  |  | 26 |  |  | 26 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mechanikai és villamos kötések |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Villamos mérések |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel | **PLC ismeretek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **31** | **0** | **67** | **67** | **0** | **0** | **0** | **67** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| PLC felépítése, működése |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC programozás alapjai |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC kiválasztása |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC programozás |  |  |  |  |  |  |  |  | 15 |  | 15 |  |  | 15 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Korszerű hibadiagnosztika |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **PLC programozási gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **162** |  | **0** | **62** | **224** | **224** | **0** | **0** | **0** | **224** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| PLC és számítógép-hálózat kapcsolata |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC kiválasztása |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 4 |  |  | 4 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC programozás alapjai |  |  |  |  |  |  | 138 |  |  | 16 | 154 |  |  | 154 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC programozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 38 | 38 |  |  | 38 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hibakeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 | 8 |  |  | 8 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10494-12 Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptevékenységek végzése | **Technológiai alapismeretek** | **72** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **0** | **72** | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** |  | **0** | **0** | **72** |
| Fémes szerkezeti anyagok | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Nemfémes szerkezeti anyagok | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Kötések, forrasztás | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 16 | 0 |  | 0 | 0 | 16 |
| Forgácsolás nélküli hideg alakítás | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Forgácsolás | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Anyag és hibakeresési eljárások | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Szereléstechnika | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| **Technológiai gyakorlatok** | **0** | **144** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **144** | **0** | **144** | **0** | **0** | **144** | **0** | **144** |  | **0** | **0** | **144** |
| Mérés előrajzolás |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 24 |  | 0 | 0 | 24 |
| Megmunkálás |  | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 48 | 0 | 48 |  | 0 | 0 | 48 |
| Kötések, forrasztás |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 36 |  | 0 | 0 | 36 |
| Anyagvizsgálat |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 12 |  | 0 | 0 | 12 |
| Szerelés |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 24 |  | 0 | 0 | 24 |
| **Elektrotechnikai gyakorlatok** | **0** | **0** | **0** | **180** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **180** | **0** | **180** | **0** | **0** | **180** | **0** | **180** |  | **0** | **0** | **180** |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 24 |  | 0 | 0 | 24 |
| Egyenáramú villamos alapmérések |  |  |  | 48 |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 48 | 0 | 48 |  | 0 | 0 | 48 |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések I. |  |  |  | 54 |  |  |  |  |  |  | 54 |  |  | 54 | 0 | 54 |  | 0 | 0 | 54 |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések II. |  |  |  | 54 |  |  |  |  |  |  | 54 |  |  | 54 | 0 | 54 |  | 0 | 0 | 54 |
| **Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **62** | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** |
| Biztosítóberendezési informatikai alaptevékenység |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 14 |  | 14 | 0 | 0 |  | 14 | 0 | 14 |
| Biztosítóberendezési számítógépes alaptevékenység |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 16 |  | 16 | 0 | 0 |  | 16 | 0 | 16 |
| Biztosítóberendezési elektrotechnikai alaptevékenyég |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 32 |  | 32 | 0 | 0 |  | 32 | 0 | 32 |
| **Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** |
| Biztosítóberendezési mechanikai tevékenység |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| Biztosítóberendezési elektrotechnikai-technológiai alaptevékenyég |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 18 |  | 18 | 0 | 0 |  | 18 | 0 | 18 |
| Biztosítóberendezési összetett tevékenység |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| **Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **62** | **0** | **0** |  | **0** | **62** | **62** |
| Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| 11974-16 Közlekedésautomatikai alapok | **Műszaki rajz** | **54** | **0** | **18** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **0** | **72** | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** |  | **0** | **0** | **72** |
| Síkmértani szerkesztések vetületi ábrázolás | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 16 | 0 |  | 0 | 0 | 16 |
| Metszeti ábrázolás | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Méretmegadás, felületminőség, tűrések illesztések | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Villamosipari szakrajz |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| **Elektrotechnika -Elektronika** | **0** | **0** | **198** | **0** |  | **90** | **0** |  | **93** | **0** | **381** | **0** | **381** | **0** | **0** | **381** | **381** | **0** |  | **0** | **0** | **381** |
| Villamos alapfogalmak |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| Egyenfeszültségű áramkörök |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  | 32 | 32 | 0 |  | 0 | 0 | 32 |
| Váltakozóáramú áramkörök |  |  | 40 |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  |  | 40 | 40 | 0 |  | 0 | 0 | 40 |
| Villamos gépek |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| Szűrőáramkörök és póluselmélet |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Félvezetők és alkalmazásuk |  |  | 32 |  |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  | 32 | 32 | 0 |  | 0 | 0 | 32 |
| Száloptika, elektronikus kijelzők |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 16 | 0 |  | 0 | 0 | 16 |
| Erősítők, műveleti erősítők |  |  |  |  |  | 72 |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| Impulzustechnika |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Digitális áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  | 93 |  | 93 |  |  | 93 | 93 | 0 |  | 0 | 0 | 93 |
| **Elektronika gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **72** |  | **0** | **124** | **196** | **0** | **196** | **0** | **0** | **196** | **0** | **196** |  | **0** | **0** | **196** |
| Elektronikai eszközök mérése |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 16 |  | 0 | 0 | 16 |
| Áramkör építés és vizsgálat |  |  |  |  |  |  | 42 |  |  | 44 | 86 |  |  | 86 | 0 | 86 |  | 0 | 0 | 86 |
| Impulzustechnikai mérések |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  | 14 |  |  | 14 | 0 | 14 |  | 0 | 0 | 14 |
| Digitális áramkörök vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 80 | 80 |  |  | 80 | 0 | 80 |  | 0 | 0 | 80 |
| 10495-12 Vasúti biztosítóberendezések | **Biztosítóberendezési alapismeretek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **0** | **93** | **0** | **0** |  | **93** | **0** | **93** |
| Biztosítóberendezési alapelvek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 35 |  | 35 | 0 | 0 |  | 35 | 0 | 35 |
| Biztosítóberendezési szerkezeti elemek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 32 |  | 32 | 0 | 0 |  | 32 | 0 | 32 |
| Biztosítóberendezési berendezés-részek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 26 |  | 26 | 0 | 0 |  | 26 | 0 | 26 |
| **Állomási biztosítóberendezések** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Kulcsos állomási berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| Elektromechanikus állomási berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 27 |  | 27 | 0 | 0 |  | 27 | 0 | 27 |
| Jelfogófüggéses és Dominó rendszerű állomási biztosítóberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 40 |  | 40 | 0 | 0 |  | 40 | 0 | 40 |
| Elektronikus (számítógépes) állomási biztosítóberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 13 |  | 13 | 0 | 0 |  | 13 | 0 | 13 |
| Állomási sorompók és egyéb berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 22 |  | 22 | 0 | 0 |  | 22 | 0 | 22 |
| Állomási energiaellátás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| **Vonali és egyéb biztosítóberendezések** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **0** | **93** | **0** | **0** |  | **93** | **0** | **93** |
| Állomásközi és térközi biztosítóberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 36 |  | 36 | 0 | 0 |  | 36 | 0 | 36 |
| Vonali sorompó-berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 36 |  | 36 | 0 | 0 |  | 36 | 0 | 36 |
| Központi ellenőrző és irányító rendszerek, vonatbefolyásolás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| Biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 11 |  | 11 | 0 | 0 |  | 11 | 0 | 11 |
| **Biztosítóberendezési gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **416** | **416** | **0** | **0** |  | **0** | **416** | **416** |
| Szerkezeti elemek gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 122 | 122 | 0 | 0 |  | 0 | 122 | 122 |
| Állomási berendezések gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 154 | 154 | 0 | 0 |  | 0 | 154 | 154 |
| Vonali berendezések gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 140 | 140 | 0 | 0 |  | 0 | 140 | 140 |

Jelmagyarázat: e/elmélet; gy/gyakorlat; ögy/összefüggő szakmai gyakorlat

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11499-12 azonosító számú Foglalkoztatás II. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |
| --- | --- |
|  | Foglalkoztatás II. |
| FELADATOK | |
| Munkaviszonyt létesít | x |
| Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat | x |
| Feltérképezi a karrierlehetőségeket | x |
| Vállalkozást hoz létre és működtet | x |
| Motivációs levelet és önéletrajzot készít | x |
| Diákmunkát végez | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége | x |
| Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák | x |
| Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka) | x |
| Álláskeresési módszerek | x |
| Vállalkozások létrehozása és működtetése | x |
| Munkaügyi szervezetek | x |
| Munkavállaláshoz szükséges iratok | x |
| Munkaviszony létrejötte | x |
| A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései | x |
| A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei | x |
| A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás) | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Köznyelvi olvasott szöveg megértése | x |
| Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban | x |
| Elemi szintű számítógép használat | x |
| Információforrások kezelése | x |
| Köznyelvi beszédkészség | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Önfejlesztés | x |
| Szervezőkészség | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Kapcsolatteremtő készség | x |
| Határozottság | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | |
| Logikus gondolkodás | x |
| Információgyűjtés | x |

1. **Foglalkoztatás II. tantárgy 15 óra/15 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

* 1. **Témakörök**
     1. ***Munkajogi alapismeretek 3 óra/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 (távmunka, 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. ***Munkaviszony létesítése 4 óra/4 óra***

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselet 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. ***Álláskeresés 4 óra/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. ***Munkanélküliség 4 óra/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, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás 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, béralapú 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.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat | x |  |  |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | vita |  | x |  |  |
| 4. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 5. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 6. | házi feladat |  |  | x |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.3 | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11498-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás I.**

**(érettségire épülő képzések esetén)**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11498-12 azonosító számú Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |
| --- | --- |
|  | Foglalkoztatás I. |
| FELADATOK | |
| Idegen nyelven: |  |
| bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással) | x |
| alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt | x |
| szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír | x |
| állásinterjún részt vesz | x |
| munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik | x |
| idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez | x |
| munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| Idegen nyelven: |  |
| szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése | x |
| egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai | x |
| közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok | x |
| a munkakör alapkifejezései | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven | x |
| Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Fejlődőképesség, önfejlesztés | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Nyelvi magabiztosság | x |
| Kapcsolatteremtő készség | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | |
| Információgyűjtés | x |
| Analitikus gondolkodás | x |
| Deduktív gondolkodás | x |

1. **Foglalkoztatás I. tantárgy 62 óra/62 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni.

Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre az ismertekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

* 1. **Témakörök**
     1. ***Nyelvtani rendszerezés 1 6 óra/6 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 múltra, 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. ***Nyelvtani rendszerezés 2 8 óra/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 elhangozott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

* + 1. ***Nyelvi készségfejlesztés 24 óra/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 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.

* + 1. ***Munkavállalói szókincs 24 óra/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 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.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Az órák kb. 50%-a egyszerű tanteremben történjen, egy másik fele pedig számítógépes tanterem, hiszen az oktatás egy jelentős részben digitális tananyag által támogatott formában zajlik.

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

*A tananyag kb. fele digitális tartalmú oktatási anyag, így speciálisak mind a módszerek, mind pedig a tanulói tevékenységformák.*

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 3. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 4. | vita |  |  | x |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 6. | projekt |  | x |  |  |
| 7. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 8. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 9. | házi feladat | x |  |  |  |
| 10. | digitális alapú feladatmegoldás | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Levélírás | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  |  | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | x |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal | x |  |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10007-16 azonosító számú**

**Informatikai és műszaki alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10007-16 azonosító számú Informatikai és műszaki alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Műszaki informatika gyakorlat | Műszaki ismeretek | Műszaki gyakorlat |
| FELADATOK | | | |
| Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz | x |  |  |
| Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ | x |  |  |
| Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel | x |  |  |
| Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ | x |  |  |
| LAN és WAN hálózatokat használ | x |  |  |
| Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért | x |  |  |
| Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez |  | x | x |
| A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza |  |  | x |
| A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza |  |  | x |
| Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet |  |  | x |
| Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket |  |  | x |
| Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít |  | x | x |
| Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alapműveletekhez szükséges méréseket |  |  | x |
| Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészel, hajlít, reszel, csiszol) |  |  | x |
| Villamos és mechanikai kötéseket készít |  |  | x |
| Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alapműveleteknél |  |  | x |
| A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít |  |  | x |
| Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson |  |  | x |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat |  |  | x |
| Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt |  |  | x |
| Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| Általános munkavédelem |  |  | x |
| Általános tűzvédelem |  |  | x |
| Elsősegélynyújtás |  |  | x |
| Érintésvédelem |  |  | x |
| Mechanikai mérések |  |  | x |
| Műszaki ábrázolás |  | x | x |
| Műszaki dokumentáció |  | x | x |
| Villamos és gépész rajzjelek |  | x | x |
| Általános anyagismeret |  | x | x |
| Elektronikus mérőműszerek |  |  | x |
| Finommechanikai elemek |  |  | x |
| Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése |  |  | x |
| Mechanikai mérőműszerek |  |  | x |
| Szabványok felépítése és rendszere |  | x | x |
| Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák | x |  |  |
| Villamos gépek biztonságtechnikájának alapjai |  |  | x |
| Elektromechanikus mérőműszerek |  |  | x |
| Elektrotechnikai alapismeretek |  | x | x |
| Gépelemek |  | x | x |
| Gyártásismeret |  | x | x |
| Informatikai angol nyelv | x |  |  |
| Mechanikai alapismeretek |  |  | x |
| Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai | x |  |  |
| Villamos mérések |  |  | x |
| Elektronikus áramkörök |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x |
| Szakmai számolási készség |  | x | x |
| Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése | x |  | x |
| Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése |  | x | x |
| Informatikai alapismeretek | x |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Kézügyesség |  |  | x |
| Erős fizikum |  |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Prezentációs készség | x |  | x |
| Kommunikációs rugalmasság | x | x | x |
| Nyelvhelyesség | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x | x |

1. **Műszaki informatika gyakorlat tantárgy 36 óra/… óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg alapszinten a számítógép hardver elemeit, ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartsák be a szoftverhasználati jogokat. Tartsák fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához. Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Informatikai alapismeretek 12 óra/… 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, compact flash 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: creative commons

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete

* + 1. ***Irodai alkalmazások 12 óra/… 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

* + 1. ***Számítógépes hálózatok használata 12 óra/… 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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

számítógép terem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 3. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 4. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 5. | projekt |  | x |  |  |
| 6. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 7. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Levélírás | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  |  | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | x |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal | x |  |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Műszaki ismeretek tantárgy 72 óra/… óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nem fémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel, megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit, valamint az alapvető műszaki rajz jelöléseket. Használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a munkahelyi minőségbiztosítás jelentőségével.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

matematika, fizika

* 1. **Témakörök**
     1. ***Fémek és nemfémes anyagok 12 óra/… 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, előállítása, megmunkálása, alkalmazása

Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása megmunkálása, alkalmazása

* + 1. ***Szakrajz alapjai 10 óra/… 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

* + 1. ***Minőségbiztosítás 4 óra/… óra***

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban

A teljes körű minőségszabályozás

A minőségellenőrzés alapfogalmai

Minőségszabályozás

Minőségpolitika

Minőségügyi szervezetek

A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai

A minőségtanúsítás feltételei

A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében

* + 1. ***Egyenáramú áramkörök 26 óra/… 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

* + 1. ***Mágneses tér és váltakozó áram 20 óra/… 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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x | x |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x | x |  |
| 5. | szemléltetés |  | x | x |  |
| 6. | projekt |  | x |  |  |
| 7. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 8. | szimuláció | x | x | x |  |
| 9. | házi feladat | x | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x | x |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x | x | x |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x | x | x |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x | x | x |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x | x | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x | x | x |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x | x | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Műszaki gyakorlat tantárgy 54 óra/… óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a munkavégzés szabályait a műhelyben. Legyenek tisztában a tanulók az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. Ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai műveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. Ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Képesek legyenek méréseket végezni, a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, a szerszámok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. A tanulók tartsanak rendet munkakörnyezetükben.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Anyagok, szerszámok és mérések 26 óra/… 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, fémfűrésszel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel

Külső és belső hosszmérés, 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 kisgépes 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 csupaszítása

Érvéghüvelyezés

* + 1. ***Mechanikai és villamos kötések 18 óra/… óra***

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között

A szegecs alakja, méretei, anyaga

A szegecselés művelete, szerszámai

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 szerszámai

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, préselés szerszámai

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai

Csatlakozók kialakítása

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

* + 1. ***Villamos mérések 10 óra/… 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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

tanműhely

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 3. | megbeszélés | x | x |  |  |
| 4. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 5. | projekt | x | x |  |  |
| 6. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 7. | szimuláció |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Leírás készítése | x | x |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x | x |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x | x |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x | x |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x | x |  |  |
| 7.3. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 8.4. | Anyagminták azonosítása | x | x |  |  |
| 8.5. | Tárgyminták azonosítása | x | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10001-16 azonosító számú**

**Ipari folyamatok irányítása PLC-vel**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10001-16 azonosító számú Ipari folyamatok irányítása PLC-vel megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | PLC ismeretek | PLC programozási gyakorlat |
| FELADATOK | | |
| Rendszerezi a digitális irányítás eszközeit | x |  |
| Elemzi a PLC felépítését, működését | x |  |
| PLC programot ír, programot módosít grafikus és szöveges programnyelveken |  | x |
| Paramétereket beállít |  | x |
| Off-line, on-line üzemmódot használ, diagnosztizál |  | x |
| Bevonja a PLC-t a hibakeresés folyamatába (WatchDog alkalmazása) |  | x |
| A kapcsolódó kezelőszervek, fény- hangjelzőket ellenőrzi |  | x |
| Grafikus megjelenítő eszközöket (PC, programozható terminál) használ | x | x |
| Buszrendszerek kiépítésében részt vesz |  | x |
| Ipari buszrendszert alkalmaz kommunikációhoz |  | x |
| Ellenőrzi a terepi buszrendszerek kommunikációját |  | x |
| Rendszerezi a digitális irányító eszközök kapcsolatait | x |  |
| Elemzi az irányítási hálózatokat | x |  |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| PLC program elemei | x | x |
| PLC hardver | x |  |
| PLC I/O rendszer elemei | x |  |
| Soros kommunikáció elemei |  | x |
| PC-PLC kommunikáció |  | x |
| PLC-PLC kommunikáció |  | x |
| Strukturált programozás alapok | x |  |
| Irányítástechnikai alapok |  | x |
| Matematikai alapok | x |  |
| Számítástechnikai alapok | x | x |
| Technológiai vázlatok elemei | x |  |
| Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői | x | x |
| Grafikus eszközök program elemei |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Folyamatábrák olvasása, értelmezése | x | x |
| Információforrások kezelése | x | x |
| Jelképek értelmezése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Pontosság | x | x |
| Türelmesség |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Határozottság |  | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x |
| Információgyűjtés | x | x |
| Módszeres munkavégzés | x | x |

1. **PLC ismeretek tantárgy 67 óra/… óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A PLC ismeretek tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék meg a PLC-k alkalmazási és üzemeltetési feltételeit, néhány típusát, felépítését. Képesek legyenek a munkafolyamat megtervezésére és előkészítésére. Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, tudják kiválasztani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t. Tudjanak PLC-programot készíteni, tesztelni, dokumentálni.

A PLC programozási gyakorlatok megalapozása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalapozása.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***PLC felépítése, működése 16 óra/… 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)

* + 1. ***PLC programozás alapjai 10 óra/… 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 címzése, adatok összehasonlítása

Időzítők, késleltetések programozása

Késleltetések tipikus alkalmazásai

Számlálók programozása

Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai

Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása

* + 1. ***PLC kiválasztása 10 óra/… 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, adatműveletek: 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, zavarvédettsége, 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)

* + 1. ***PLC programozás 15 óra/… 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

* + 1. ***Korszerű hibadiagnosztika 10 óra/… óra***

A témakör Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága

Folyamat működésképességi 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

* + 1. ***PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 6 óra/… 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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x | x |  |
| 10. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  |  | x |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból |  |  | x |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  |  | x |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | x |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **PLC programozási gyakorlat tantárgy 224 óra/… óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A PLC programozási gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudjanak különböző programnyelveken a PLC típusának megfelelő programot készíteni, azt a szükséges megjegyzésekkel ellátni, programot áttölteni, menteni. Képesek legyenek az elkészített PLC-programot tesztelni, üzemi próbát végezni, az előforduló hibákat feltárni, kijavítani, dokumentálni.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

PLC ismeretek tantárgy

* 1. **Témakörök**
     1. ***PLC és számítógép-hálózat kapcsolata 20 óra/… 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)

* + 1. ***PLC kiválasztása 4 óra/… óra***

PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról

PLC műszaki paraméterek értelmezése

* + 1. ***PLC programozás alapjai 154 óra/… 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

Programok, programmodulok (multitaszk programozás) létrehozása

Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es léptetés)

Programok visszatöltése a PLC-ből

* + 1. ***PLC programozás 38 óra/… óra***

Munkaprogramok írása funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és struktúrált 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

* + 1. ***Hibakeresés 8 óra/… 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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  |  |  |
| 2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból |  | x |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4.3. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4.4. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.3. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10494-12 azonosító számú**

**Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptevékenységek végzése**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10494-12 azonosító számú Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptevékenységek végzése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Technológiai alapismeretek | Technológiai gyakorlatok | Elektrotechnikai gyakorlatok | Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység | Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység | Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat |
| FELADATOK | | | | | | |
| Általános és szakmai számítógépes programokat használ |  | x | x |  |  | x |
| Számítógépes adatelemzést, adatmentést végez |  |  | x |  |  | x |
| A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza |  | x | x |  |  | x |
| A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza |  | x | x |  |  | x |
| Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet |  | x | x |  |  | x |
| Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket |  | x | x |  |  | x |
| Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez |  | x | x | x | x |  |
| Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít |  | x |  |  |  | x |
| Mechanikus és elektromos eszközökkel, műszerekkel méréseket végez |  | x | x |  |  | x |
| Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, hajlít, reszel, stb.) |  | x |  |  |  | x |
| Elektromos és mechanikai oldható kötéseket készít |  | x | x |  |  | x |
| Elektromos és mechanikai oldhatatlan kötéseket készít |  | x |  |  |  | x |
| Villamos alapelemeket vizsgál, szerel |  |  | x |  |  | x |
| Villamos alapméréseket végez |  |  | x |  |  | x |
| Egyszerű villamos áramköröket összeállít |  |  | x |  |  | x |
| Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alapműveletek során |  | x |  |  |  | x |
| A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít |  | x | x |  |  | x |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírásokat | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| Általános és szakmai számítógépes programok |  | x | x |  |  | x |
| Számítógépes adatok |  |  | x |  |  | x |
| Tervek, műszaki leírások | x | x | x |  |  | x |
| A munkavégzéssel összefüggő általános szabályok |  | x | x |  |  | x |
| A munkahelyi minőségbiztosítási előírások |  | x | x |  |  | x |
| Műveleti sorrend és anyagszükséglet |  | x | x |  |  | x |
| Eszközök, szerszámok, készülékek |  | x | x |  |  | x |
| Munkaműveletek terve |  | x | x | x | x | x |
| Mechanikus és elektromos eszközök mérőeszközei, műszerei |  | x | x |  |  | x |
| Fém és műanyag megmunkáló szerszámok (vágó, fúró, hajlító, reszelő, stb.) |  | x |  |  |  | x |
| Elektromos és mechanikai oldható kötések, anyagaik |  | x | x |  |  | x |
| Elektromos és mechanikai oldhatatlan kötések, anyagaik |  | x |  |  |  | x |
| Villamos berendezések építőelemei |  |  | x | x | x | x |
| Egyszerű villamos áramkörök |  |  | x | x | x | x |
| Villamos alapmérési kapcsolások |  |  | x | x | x | x |
| Kisgépek, kéziszerszámok a technológiai alapeszközök | x | x |  |  |  | x |
| Kisgépek, kéziszerszámok a technológiai alapeszközök | x | x |  |  |  | x |
| Vonóvezetéki hálózat elemei |  |  |  |  | x | x |
| Jelfogók típusai |  |  |  | x |  | x |
| Alapvető jelfogós eszközök, kapcsolások, berendezések |  |  | x | x |  | x |
| Biztosítóberendezési követelmények szerinti anyagok és jellemző technológiái | x |  |  |  | x | x |
| Jelzők jelzésrendszere |  |  |  | x |  | x |
| Váltórögzítő, -állító, -ellenőrző, -lezáró szerkezetek anyagai és jellemző technológiái |  |  |  |  | x | x |
| Alak- és fényjelzők szerkezete, anyagai és jellemző technológiái |  |  |  |  | x | x |
| A munkafeladatok jegyzőkönyvei |  | x | x |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Általános és szakmai számítógépes programok használata |  |  | x |  |  | x |
| Műszaki rajz és villamos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése, készítése |  |  | x | x | x | x |
| Anyagok, eszközök, szerszámok, alkalmazása, fém és műanyag munkadarabok megmunkálása |  | x |  |  |  | x |
| Villamos kapcsolásokon mérések végzése |  |  | x |  |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Megbízhatóság |  | x | x |  |  | x |
| Mozgáskoordináció |  | x | x |  |  | x |
| Kézügyesség |  | x |  |  |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Kapcsolatfenntartó készség |  | x | x |  |  | x |
| Irányíthatóság |  | x |  |  |  | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Rendszerező képesség |  | x |  |  |  | x |
| Következtetési képesség |  |  | x |  |  | x |

1. **Technológiai alapismeretek tantárgy 72 óra/72 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Alapozza meg, segítse elő a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, segítse a tanulók rendszerszemléletének mielőbbi kialakulását, a hagyományos, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, az új iránti érdeklődés felkeltését.

A rendszerszemléletű gondolkodásmód kialakításával a tanulók értsék meg az anyag kiválasztása, megmunkálása, igénybevétele, üzemeltetése, karbantartása, és a felújítási mód megválasztása közti összefüggéseket.

Járuljon hozzá a szakmában elfogadott és alkalmazott műszaki fogalmak helyes és szakszerű értelmezéséhez, tudatos alkalmazásához.

A hagyományos és az aktuális javítási, karbantartási és megmunkálási eljárások alapos elsajátításával képesek legyenek a tanulók a későbbi, korszerűbb technológiai módszerek befogadására, alkalmazására.

Az elmélet és a gyakorlat koncentrációjának tantárgyi megteremtésével segítse kialakítani a tanulókban azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

Az ismeretek elsajátításán keresztül alakuljon ki egy olyan motivációs bázis, amely elengedhetetlenül szükséges a szakmai igényességhez, a lelkiismeretes munkavégzéshez.

A tanulók logikai készségének fejlesztésével alapozzon meg olyan, elsősorban munkahelyeken konvertálható szakmai tudást, amelynek birtokában képesek lesznek a technikai, technológiai fejlődés várható kihívásainak megfelelni.

Alakítson ki a tanulókban kellő szakmai hivatástudatot, olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai témakörökre épít.

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok

* 1. **Témakörök**
     1. ***Fémes szerkezeti anyagok 12 óra/12 óra***

nyersvasak és jellemző összetételük

acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint

acélok szerkezeti elemek céljára

képlékeny alakításra alkalmas acélok

automata acélok

betonacélok

sínacélok

rugóacélok

golyóscsapágy acélok

szelepacélok

bevonatolt acélok

acélok szerkezetépítés céljára

melegen hengerelt acélok

finomszemcsés szerkezeti acélok

hőkezelési célú acélok

felületedzhető acélok

nemesíthető acélok

betétben edzhető acélok

nitridálható acélok

különleges tulajdonságú acélok

melegszilárd acélok

hidegszívós acélok

korrózióálló acélok

hőálló acélok

szerszámacélok

hidegalakító szerszámacélok

melegalakító szerszámacélok

műanyag megmunkáló szerszámacélok

gyors acélok

acélöntvények

ötvözetlen acélöntvények

ötvözött acélöntvények

öntöttvasak

lemezgrafitos öntöttvasak

gömbgrafitos öntöttvasak

ötvözött öntöttvasak

tempervasak

alumínium tulajdonságai, a szennyező- és ötvöző anyagok hatása, az alumíniumötvözetek csoportosításának alapja, felhasználási területük

réz tulajdonságai, előállítása, ötvözetei, felhasználási területei

ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetei, jellemző felhasználási területei

* + 1. ***Nemfémes szerkezeti anyagok 8 óra/8 óra***

műanyag fogalma

műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai

műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai

termoplasztok

duroplasztok

elasztomerek

egyéb nemfémes anyagok

kerámiák

kompozit anyagok

üveg

fa

papír

textilanyagok

bőr

kenőanyagok

* + 1. ***Kötések, forrasztás 16 óra/16 óra***

Forrasztás

forrasztás meghatározása, technológiája

forraszanyag fogalma, megválasztásának szempontjai

forrasztási technológiák csoportosítása a forrasztás hőmérséklete szerint

folyasztószer feladata, jellemző tulajdonságai

forrasztópákával végzett forrasztő eljárások

lángforrasztási eljárások

* + 1. ***Forgácsolás nélküli hidegalakítás 10 óra/10 óra***

forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága

hidegalakító műveletek

vágás

darabolás

kivágás, lyukasztás

hajlítás

mélyhúzás

térfogatalakítások

hidegzömítés

hidegfolyatás

* + 1. ***Forgácsolás 6 óra/6 óra***

Térfogat csökkentéses javítások, forgácsolás

forgácsolás elmélete

forgácsképződés

forgácsoló szerszámok élgeometriája

forgácsolási erő

forgácsolás közbeni hőképződés

szerszámkopás és élettartam

forgácsolási technológiák

esztergálás

fúrás, furatbővítés

gyalulás, vésés

üregelés, alakhúzás

marás

fűrészelés

abrazív megmunkálások

menetmegmunkálások

fogazások

* + 1. ***Anyag és hibakeresési eljárások 8 óra/8 óra***

Anyagvizsgálatok

anyagvizsgálati módszerek felosztása

szakítóvizsgálatokelve

próbatest alakja, mérete

szakítógép szerkezeti felépítése

szakítóvizsgálattal meghatározható anyagi jellemzők

szakítóvizsgálat magas hőmérsékleten

szakítóvizsgálat hűtött állapotban

keménységmérések

Brinell-keménységmérés

Vickers-féle keménységmérés

Rockwell-féle keménységmérés

Dinamikus keménységmérési módszerek

törésmechanikai vizsgálatok

ütve hajlító vizsgálatok

fárasztó vizsgálatok

fárasztóvizsgálat forgó- hajtogatással

fárasztóvizsgálat húzás – nyomással

fárasztóvizsgálat hajlítással

fárasztóvizsgálat csavarással

nyíró vizsgálat

nyomó vizsgálat

Hibakereső vizsgálatok

szemrevételezéses vizsgálatok

penetrációs vizsgálatok

mágneses repedésvizsgálatok

örvényáramos vizsgálatok

ultrahangos vizsgálatok

* + 1. ***Szereléstechnika 12 óra/12 óra***

szerelési alapfogalmak,

gépipari szerelés,

szerelési méretláncok,

a teljes cserélhetőség módszere,

a részleges cserélhetőség módszere,

a kiválasztás vagy válogatás módszere,

az utólagos illesztés módszere,

a beszabályozás vagy mozgó kiegyenlítés módszere,

szerelési rendszerek

a munkadarabok mozgási módja,

a szerelés térbeli elrendezése,

a szakosítás mértéke,

a szerelés ütemessége,

a szerelés szervezése,

szerelés és alkatrészgyártás összefüggése,

a szerelés dokumentációja.

Alkatrészek tisztítása

a tisztítás fontossága, alkalmazása

alkatrészekre tapadó szennyeződések osztályozása

vegyi összetételük (szerves, szervetlen, zsíros, lúgos, semleges)

halmazállapotuk (szilárd, cseppfolyós)

eredetük (az érintkező munkaközeg lerakódásai, korrózió,

felületre való tapadásuk mértéke alapján (por, hámló festékréteg) is

a tisztítás fizikai és kémiai alapjai

a tisztítás leggyakoribb módszerei

fizikai tisztítás módszerei:

lángsugaras tisztítás

oldószeres mosás

gőzsugár-tisztítás

kémiai tisztítási módszerek:

festék lemaratás

pácolás

lúgos tisztítások

savas tisztítások

mechanikai tisztítási módszerek:

tisztítás kézi, vagy gépi kefével, csiszolás

szemcseszórás

folyadéksugaras tisztítás

alkatrész tisztító berendezések

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések | x |  |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Technológiai gyakorlatok tantárgy 144 óra/144 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A szakmai gyakorlati képzés célja az, hogy a tanulókat az adott szakmában felkészítse az önálló, megfelelő minőségű munkavégzésre. A szakmai gyakorlat tanítása során fel kell eleveníteni az adott tevékenység elvégzéséhez kapcsolódó elméleti ismereteket is. A tanulók tudatos, nem csak utánzáson alapuló tevékenységéhez szükség van arra, hogy a munkavégzés elméleti alapjaival is tisztában legyenek. Ez lehetővé teszi azt, hogy a feladatot más-más körülmények között is végre tudják hajtani. A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy mind a minőség, mind a mennyiség terén olyan teljesítményt nyújtson, mint a frissen végzett szakmunkás szintje.

Alapozó tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó készséget.

A gyakorlati képzés céljait figyelembe véve a gyakorlati képzés feladata, hogy sajátíttassa el a szakma legfontosabb gyakorlati ismereteit az önálló munkavégzéshez szükséges szinten, biztosítsa a munkavégzés minőségének állandó javulását, és a munkavégzés időszükségletének fokozatos csökkenését. A tananyag tartalma olyan legyen, hogy fejlessze a tanulók logikus gondolkodását, a módszeres hibakeresés képességét. A munkafeladatok értékelése segítse, illetve fejlessze a tanulók önismeretét, önértékelő képességét.

A tanulók szakma iránti érdeklődésének felkeltése elsősorban a szakma jellegzetes termékeinek, munkaműveleteinek bemutatása révén érhető el.

A gyakorlati képzés során alapvetően három tananyag-feldolgozási eljárás kerül alkalmazásra: a tárgyi eljárás, a műveleti eljárás és a műveleti komplex eljárás.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tárgyak közül a matematikára és a fizika tantárgyra épül (geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések, erő, alakváltozás).

A gyakorlati képzés szorosan kapcsolódik a technológiai alapismeretek tantárgyhoz.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Mérés előrajzolás 24 óra/24 óra***

A munkahely és környezete

munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

állítható és nem állítható mérőeszközök

mérés tolómércével

mérés mozgószáras szögmérővel

ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk

mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

felosztásuk

mérés mikrométerrel

mérés mérőórával

mérés egyetemes szögmérővel

ellenőrzőeszközök

idomszerek

Előrajzolás síkban

előrajzolás célja, műveleti sorrendje

előkészítés

előrajzolás

előrajzolásnál előforduló szerkesztések

pontozás

ellenőrzés

előrajzolási feladatok

Térbeli előrajzolás

szerszámai, segédeszközei

bázisfelület megválasztása

térbeli előrajzolás szabályai

térbeli előrajzolási feladat

* + 1. ***Megmunkálás 48 óra/48 óra***

A kalapács használata, a nyújtás

képlékenység, képlékeny alakítás

rugalmas és maradó alakváltozás

kézikalapácsok, a kalapács használata

nyújtás

egyenes- és íveltnyújtási feladat

baleseti veszélyek

Egyengetés

az egyengetés célja

idomvasak, csövek és lemezek egyengetése

baleseti veszélyek

Hajlítás

a hajlítás célja, elmélete

lemezek és rúdanyagok hajlítása

az idomacélok és csövek hajlítása

a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása

baleseti veszélyek

hajlítási feladat

Vágás, harapás, faragás, vésés

a vágás és harapás célja, a vágó kialakítása

vágás, harapás, faragás és vésés

baleseti veszélyek

vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás

a nyírás célja, elmélete

nyírás kézi lemezollóval

nyírás emelőkaros gépiollóval

nyírás közben betartandó szabályok

baleseti veszélyek

nyírási feladatok

Lyukasztás

lyukasztás célja, elve

kézi lemezlyukasztás

lyukasztás géppel

különböző lyukasztószerszámok

baleseti veszélyek

lyukasztási feladat

Fűrészelés

fűrészelés célja

a fűrészlap élkiképzése és befogása

különböző fémfűrészek

kézi fűrészelés

gépi fűrészelés

baleseti veszélyek

fűrészelési gyakorlat

Reszelés

reszelés célja

a reszelő fogazata és fajtái

a reszelők kiválasztása és megóvása

a reszelés folyamata

a reszelés gépesítése

baleseti veszélyek

reszelési feladat

Fúrás és süllyesztés

a fúrás és a süllyesztés célja

fúrószerszámok

forgácsolás alapfogalmai

a fúrógépek és a fúróeszközök

csigafúró köszörülése

baleseti veszélyek furatmegmunkálás közben

Kézi menetvágás

a kézi menetvágás célja

a csavar, mint gépelem

a csavarvonal keletkezése, az önzárás fogalma

több-bekezdésű menetek

menetrendszerek, menetelemek

jobb- és balmenet

menetszelvények (profilok)

különböző csavar- és csavaranyafajták

kézi menetfúrás

menetfúrók

a menetfúró részei

a kézi menetfúrás gyakorlata

a menetfúrás munkaszabályai

külső csavarmenetek vágása

menetmetsző

menetmetszés gyakorlata

a külső menetvágás munkaszabályai

csavarmenetek gépi megmunkálása

baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

* + 1. ***Kötések, forrasztás 36 óra/36 óra***

Szegecselés

a szegecselés célja

szegecskötések

szegecsek igénybevétele

a szegecs méreteinek meghatározása

a szegecselés szerszámai és művelete

gépi szegecselés

baleseti veszélyek szegecselés közben

összetett szegecselési feladat

Csavarozás

a csavarkötések szerelésének célja

a csavarkötések fajtái és rendeltetésük

a csavarkötések szerelésének szerszámai és munkaszabályai

csavarbiztosítások

baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

a forrasztás célja és fajtái

forrasztó kéziszerszámok

a forrasztás előkészítése

a forrasztópáka előkészítése

forraszok

forrasztó segédanyagok

a lágyforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

* + 1. ***Anyagvizsgálat 12 óra/12 óra***

Szerkezeti anyagok csoportosítása

szerkezeti anyagok tulajdonságai

vasfémek

színes-, könnyű- és nehézfémek

műanyagok

Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)

mélyhúzhatósági próba

technológiai hajlítópróba

csőtágítási próba

csőperemezési próba

szikrapróba

reszelési próba

hegesztési varrat hajlító vizsgálata

Szakítóvizsgálat

szerkezeti fémek vizsgálata

fogalmak

próbatestek alakja

húzóerő és megnyúlás

szakítófeszültség

nyúlás

teljes nyúlás

rugalmassági nyúlás

maradandó nyúlás

rugalmas nyúlás

képlékeny alakváltozás

a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)

arányossági határ

Hooke-törvény

rugalmassági határ

folyáshatár

szakítószilárdság

szakítási nyúlás

egyéb anyagvizsgálati kísérletek

Keménységmérés

statikus keménységmérés

dinamikus keménységmérés

Brinell-féle keménységmérés HB

Vickers-féle keménységmérés HV

Rockwell-féle keménységmérés HR (HRA, HRC, HRB, HRF)

egyéb keménységmérési eljárások

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

mágneses repedésvizsgálat

ultrahangos vizsgálat

felületi hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással

anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

egyéb anyagvizsgálati módszerek

* + 1. ***Szerelés 24 óra/24 óra***

Kötőelemek szerelése

kötőelemek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanműhely

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 6. | projekt | x |  |  |  |
| 7. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat |  | x |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések |  | x |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása |  | x |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása |  | x |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Elektrotechnikai gyakorlatok tantárgy 180 óra/180 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy olyan műszaki módszereket és eszközöket mutat be, amelyek meghatározó szerepet játszanak a környező materiális világ megismerésében, valamint kvantitatív és kvalitatív jellemzésében. Mindezt azzal az igénnyel teszi, hogy valamennyi hallgatójának méréselméleti, méréstechnikai és műszertechnikai alapismereteket adjon és szemléletmódjával jelentős mértékben segítse valamennyi műszaki ismeretanyagának elsajátítását. Egy ilyen megalapozás elsősorban a tudatos modellalkotás és problémamegoldó készség fejlesztését jelenti. A tárgy mindezt a villamos mennyiségek alapvető mérési módszereinek és eszközeinek megismertetésén keresztül éri el jelentős mértékben támaszkodva az analógiák elvének következetes alkalmazásában rejlő lehetőségekre. További cél annak tudatosítása, hogy a mérésekkel szerzett információ szakszerű feldolgozása minden esetben igényli a mérések pontosságával kapcsolatos adatszolgáltatást is.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Elektrotechnika-elektronika tantárgy témakörei.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos méréstechnikai alapismeretek 24 óra/24 óra***

Műszer és méréstechnikai alapfogalmak

A mérés célja és feladata

A mérőeszközök csoportosítása

A mérőműszerek elvi felépítése

Az érzékelő szerv

A mérőjel továbbító szerv

A mérőjel átalakító szerv

Mérőműszerek kijelzői

Mérési hibák

A hiba fogalma

A hibák okai

Csoportosítás a hibák forrásai szerint

Csoportosítás a hibák jellege szerint

A hiba meghatározása

A mérési eredmények feldolgozása

Mérőműszerek metrológiai jellemzői

A méréshatár

Mérési tartomány vagy mérési terjedelem

Az érzékenység

A pontosság

A fogyasztás, a mérőéig

A túlterhelhetőség

A csillapítottság

Használati helyzet

Méréshatár, méréshatár kibővítése

A méréshatár kibővítése

Ampermérő méréshatárának kibővítése

Voltmérő méréshatárának kibővítése

Áramváltó, feszültségváltó

Univerzális műszerek

Univeka

Ganzuniv

Lakatfogó

A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai

Kialakulásának körülményei

Alapmennyiségek és mértékegységei

Származtatott egységek

A prefixumok

A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai

A laboratórium rendje

Munkavédelmi és biztonsági szabályok

Villamos áram élettani hatásai

Elsősegélynyújtás villamos balesetek esetében

A mérések szervezése és menete

A mérési jegyzőkönyv

Érintésvédelem

Érintésvédelem módjai

Érintésvédelem szükségessége

Munkavégzés feszültség alatti berendezésen

* + 1. ***Egyenáramú villamos alapmérések 48 óra/48 óra***

Ellenállás mérése

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone - híddal

A fajlagos ellenállás mérése

Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

Potenciométerek vizsgálata

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Az egyenáramú teljesítmény mérése

A vízforraló hatásfokának meghatározása

Ellenőrző kérdések

Energiaforrások vizsgálata, mérése

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése

Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

* + 1. ***Váltakozóáramú villamos alapmérések I. 54 óra/54 óra***

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

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 induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Egyfázisú váltakozóáramú teljesítmény mérése

* + 1. ***Váltakozóáramú villamos alapmérések II. 54 óra/54 óra***

Mérések háromfázisú váltakozóáramú hálózatokban

Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben

Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése

Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Elektrotechnikai laboratórium

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat | x | x |  |  |
| 2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | megbeszélés | x | x |  |  |
| 4. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 5. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból |  | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat |  | x |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések |  | x |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása |  | x |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása |  | x |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység tantárgy 62 óra/62 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A hallgatók szerezzenek általános biztosítóberendezési informatikai ismereteket, ismerjék meg a biztosítóberendezési informatikai rendszereket, értsék meg a biztosítóberendezési informatikai cél-programok használatának előnyeit. Követelmények: A hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével: rendelkezzen általános biztosítóberendezési informatikai ismeretekkel, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési számítógépes rendszereket, legyen képes egyes biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) hatékony használatára.

A tantárgy olyan módszereket és eszközöket mutat be, amely elősegíti annak tudatosítását, hogy a szerzett információ szakszerű feldolgozása segíti a szakmai tájékozódást.

Fejlessze tovább a tanulók logikai készségét és az alapozó tantárgyban megismert természettudományos szemléletet.

Ismertesse meg a tanulókat a tantárgy programjában felsorolt fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel, szerkezetekkel és azok alkalmazásaival.

Az ismeretek elsajátításán keresztül alakuljon ki egy olyan motivációs bázis, amely elengedhetetlenül szükséges a szakmai igényességhez, a lelkiismeretes munkavégzéshez.

A tanulók logikai készségének fejlesztésével alapozzon meg olyan, elsősorban munkahelyeken konvertálható szakmai képességeket, amelynek birtokában képesek lesznek a technikai, technológiai fejlődés várható kihívásainak megfelelni.

Alakítson ki a tanulókban kellő szakmai hivatástudatot, olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez, munkavégzéshez elengedhetetlenül, alapvetően szükséges.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai

* 1. **Témakörök**
     1. ***Biztosítóberendezési informatikai alaptevékenység 14 óra/14 óra***

Biztosítóberendezési informatikai általános ismeretek

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek jellegzetességei

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek alkalmazásai.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és biztonsági követelmények

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő

Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel

Digitális biztonsági időzítők

Digitális biztonsági villogtatók

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek (célprogramok) hatékony használata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és biztonsági követelmények

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő

Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel

Digitális biztonsági időzítők

Digitális biztonsági villogtatók

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben

Különféle biztosítóberendezési rendszerek informatikai célprogramjai

Biztosítóberendezésekben használatos informatikai alaptevékenységek.

* + 1. ***Biztosítóberendezési számítógépes alaptevékenység 16 óra/16 óra***

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek jellegzetességei

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek alkalmazásai.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és biztonsági követelmények

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő

Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel

Digitális biztonsági időzítők

Digitális biztonsági villogtatók

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) hatékony használata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és biztonsági követelmények

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő

Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel

Digitális biztonsági időzítők

Digitális biztonsági villogtatók

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben

Biztosítóberendezésekben használatos számítógépes alaptevékenységek.

* + 1. ***Biztosítóberendezési elektrotechnikai alaptevékenység 32 óra/32 óra***

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek jellegzetességei

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek alkalmazásai.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtetető rendszerek

Váltórögzítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és elektrotechnikai követelmények

13kHz-es, 400Hz-es, 75Hz-es, stb. rendszerek

Sínérintő, tengelyszámláló.

Időzítők

Villogtatók

Kábelek

Sorompó-berendezések

Sorompó fényjelzők

Sorompó félcsapórúd-hajtómű

Állomási berendezések

Vonali berendezések, hosszú villamos áramkörök

Energiaellátó berendezések

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtetető rendszerek

Váltórögzítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és elektrotechnikai követelmények

13kHz-es, 400Hz-es, 75Hz-es, stb. rendszerek

Sínérintő, tengelyszámláló.

Időzítők

Villogtatók

Kábelek

Sorompó-berendezések

Sorompó fényjelzők

Sorompó félcsapórúd-hajtómű

Állomási berendezések

Vonali berendezések, hosszú villamos áramkörök

Energiaellátó berendezések

Különféle biztosítóberendezési rendszerek elektrotechnikai célfeladatai

Biztosítóberendezésekben használatos elektrotechnikai alaptevékenységek.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Biztosítóberendezési szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt | x |  |  |  |
| 8. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések | x | x |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység tantárgy 31 óra/31 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A hallgatók: szerezzenek általános biztosítóberendezési technológiai ismereteket, alaptevékenységi fogásokat, ismerjék meg a biztosítóberendezési technológiai rendszereket, műveleteket. Értsék meg a biztosítóberendezési technológiai alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési technológiai ismeretekkel, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési technológiai rendszereket, műveleteket, legyen képes egyes biztosítóberendezési technológiai műveletek, rendszerek hatékony begyakorlott használatára.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai

témakörökre épít.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Biztosítóberendezési mechanikai alaptevékenység 5 óra/5 óra***

Biztosítóberendezési mechanikai – anyagkezelési, anyagmegmunkálási, alapvető munkaműveleti - tevékenységek jellegzetességei.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos megjelenésében:

A vonóvezetékes állítás

A vonóvezeték-hálózat elemei

Állítóemeltyűk, állítóbak

Mechanikai függőségek

Elzárási szekrény mechanikai függőségi elemei

Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik

Terelők, lánckamra, aknák, csatornák

Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek

Alakjelzők

Szétcsappanó szerkezet

Mozgató-mozgatott szerkezetek

Alakjelzők kivilágítás nélkül

Fényjelzők

Szerkezete

Fényjelzők változatai

Kiskonzolos jelző

LED-optikával szerelt jelző

Kitérők, váltók

Váltórögzítés, váltórögzítő szerkezetek, kampózáras, zárnyelves, hidraulikus

Váltóállítás, váltóállító szerkezetek: kézi, vonóvezetékes, villamos-mechanikus, elektrohidraulikus

Vályúaljas állítószerkezet

Rugós állítási mód

A gurítói váltóállítás

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek

Váltózár

Mechanikus retesz

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek: ellenőrzés az állítószerkezettel, ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel

Váltólezárás: lezárás külön lezáró szerkezettel, váltózárak, bakzár, mechanikus reteszek, villamos reteszek, lezárás az állítószerkezettel

Biztonsági betét

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Kisiklasztó saru

Vágányzáró sorompó

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei

Szigeteltsín

Sínérintő, tengelyszámláló és felerősítése

Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek

Induktor

Vágányszámjelző

Blokkfüggés, blokkelemek

Jelfogók

Egyéb mechanikai eszközök

Kábelhálózat mechanikus eszközei

Áramellátó berendezések mechanikus eszközei

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

Teljes-csapórudas sorompó

Mozgatószerkezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”

Működtető motor /benti, kinti

Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő

Fél- fénysorompó mechanikus eszközei

Félcsapórúd, félcsapórúd-hajtómű

Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek mechanikus eszközei

Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, a mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos használatában (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

A vonóvezetékes állítás

A vonóvezeték-hálózat elemei

Állítóemeltyűk, állítóbak

Mechanikai függőségek

Elzárási szekrény mechanikai függőségi elemei

Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik

Terelők, lánckamra, aknák, csatornák

Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek

Alakjelzők

Szétcsappanó szerkezet

Mozgató-mozgatott szerkezetek

Alakjelzők kivilágítás nélkül

Fényjelzők

Szerkezete

Fényjelzők változatai

Kiskonzolos jelző

LED-optikával szerelt jelző

Kitérők, váltók

Váltórögzítés, váltórögzítő szerkezetek, kampózáras, zárnyelves, hidraulikus

Váltóállítás, váltóállító szerkezetek: kézi, vonóvezetékes, villamos-mechanikus, elektrohidraulikus

Vályúaljas állítószerkezet

Rugós állítási mód

A gurítói váltóállítás

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek

Váltózár

Mechanikus retesz

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek: ellenőrzés az állítószerkezettel, ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel

Váltólezárás: lezárás külön lezáró szerkezettel, váltózárak, bakzár, mechanikus reteszek, villamos reteszek, lezárás az állítószerkezettel

Biztonsági betét

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Kisiklasztó saru

Vágányzáró sorompó

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei

Szigeteltsín

Sínérintő, tengelyszámláló és felerősítése

Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek

Induktor

Vágányszámjelző

Blokkfüggés, blokkelemek

Jelfogók

Egyéb mechanikai eszközök

Kábelhálózat mechanikus eszközei

Áramellátó berendezések mechanikus eszközei

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

Teljes-csapórudas sorompó

Mozgatószerkezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”

Működtető motor /benti, kinti

Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő

Fél- fénysorompó mechanikus eszközei

Félcsapórúd, félcsapórúd-hajtómű

Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek mechanikus eszközei

Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei

Különféle biztosítóberendezési rendszerek mechanikai jellegű célfeladatai

Biztosítóberendezésekben használatos mechanikai jellegű alaptevékenységek.

* + 1. ***Biztosítóberendezési elektrotechnikai technológiai alaptevékenység 18 óra/18 óra***

Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatva - alapvető munkaműveletei, jellegzetességei.

Biztosítóberendezési technológiai rendszerek elektrotechnikai alaptevékenységei jellegzetességei

Fontosabb elektrotechnikai technológiai alaptevékenységek:

Ellenállás mérése

Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

Induktivitás mérése

Kondenzátor mérése

Induktivitások mérése

Feszültség és áramerősség mérése egyenáramú és váltakozóáramú, egyfázisú, többfázisú

Példák az alkalmazásra és gyakorlásra alkalmas a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, elektrotechnikai alaptevékenységek szempontjából fontos megjelenésére:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Logikai és működtetető rendszerek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Időzítők

Villogtatók

Kábelek

Energiaellátó berendezések

Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatva - alapvető munkaműveleti, tehát alaptevékenységek alkalmazása, gyakorlata (gyakorlása) felkészítése.

Biztosítóberendezési technológiai rendszerek speciális alkalmazása elektrotechnikai alaptevékenységei (példák):

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Logikai és működtetető rendszerek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Időzítők

Villogtatók

Kábelek

Energiaellátó berendezések

Különféle biztosítóberendezési rendszerek elektrotechnikai célfeladatai, elektrotechnikai alaptevékenységei.

* + 1. ***Biztosítóberendezési összetett alaptevékenység 8 óra/8 óra***

Biztosítóberendezési összetett, alapvető munkaműveleti tevékenységek jellegzetességei.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, összetett alaptevékenységek szempontjából fontos megjelenésére. A felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás, stb):

A vonóvezetékes elemei és rendszer összetetten

Mechanikai és villamos függőségek, elemei és rendszer összetetten

Alakjelzők elemei és rendszer összetetten

Fényjelzők elemei és rendszer összetetten

Váltószerkezetek, -állítás, -ellenőrzés, -lezárás elemei és rendszer összetetten

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések elemei és rendszer összetetten

Foglaltságérzékelők, elemei és rendszer összetetten

Függőségi szerkezetek elemei és rendszer összetetten

Kábelhálózat elemei és rendszer összetetten

Áramellátó elemei és rendszer összetetten

Sorompó elemei és rendszer összetetten

Jelfogók elemei és rendszer összetetten

Blokkelemek elemei és rendszer összetetten

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Időzítők elemei és rendszer összetetten

Villogtatók elemei és rendszer összetetten

Logikai és működtetető rendszerek elemei és rendszer összetetten

Állomási berendezések elemei és rendszer összetetten

Vonali berendezések elemei és rendszer összetetten

Biztosítóberendezési összetett alapvető munkaműveleti tevékenységek alkalmazása, gyakorlata.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Szaktanterem, elektrotechnikai laboratórium.

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt | x |  |  |  |
| 8. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések | x |  |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat tantárgy 62 óra/62 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A hallgatók: szerezzenek biztosítóberendezési technológiai gyakorlatot. Sajátítsák el az alaptevékenységi fogásokat, ismerjék meg a biztosítóberendezési technológiai rendszerek technológia alapműveleteit, alaptevékenységeit. Értsék meg a biztosítóberendezési technológia alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési technológiai gyakorlattal, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési technológiai rendszerek műveleteit, legyen képes egyes biztosítóberendezési technológiai műveletek, rendszerek hatékony, begyakorlott használatára.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai

elektrotechnika

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai

témakörökre épít.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlatok 62 óra/62 óra***

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek (célprogramok) gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Sínérintő, tengelyszámláló.

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek gyakorlata.

Példák az elektrotechnikai gyakorláshoz a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében, ezek felhasználása a gyakorlatokban, beleértve az alapvető műveleteket, részben összetett tevékenységeket, valamint gyakoroltatást is ezeken az eszközökön és ezekben a témákban:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtetető rendszerek

Váltórögzítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Kábelek

Sorompó-berendezések

Állomási berendezések

Vonali berendezések, hosszú villamos áramkörök

Energiaellátó berendezések

Biztosítóberendezési mechanikai rendszerek gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, a mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos használatában:

Vonóvezeték-hálózat

Alakjelzők

Fényjelzők

Kitérők, váltók

Váltórögzítő szerkezetek, váltóállító szerkezetek, váltóellenőrzés, váltólezárás

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei

Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek, blokkelemek

Jelfogók

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei

Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatott - alapvető technológiai munkaműveleti, gyakorlata.

Példák biztosítóberendezési elektrotechnikai technológiai rendszerek speciális alkalmazására, gyakoroltatására:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek, villamos motorok

Foglaltságérzékelők

Logikai és működtetető rendszerek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Időzítők

Villogtatók

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Elektrotechnikai laboratórium, mechanikai műhely.

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltatés |  | x |  |  |
| 4. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések | x |  |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**11974-16 azonosító számú**

**Közlekedésautomatikai alapok.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11974-16 azonosító számú Közlekedésautomatikai alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Műszaki rajz | Elektrotechnika-Elektronika | Elektronika gyakorlat |
| FELADATOK | | | |
| Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ | x |  | x |
| Szabadkézi rajzot, vázlatot készít elektromechanikus alkatrészekről, villamos (jelfogós) áramkörökről | x | x | x |
| Műszaki dokumentációt, vasúti szabványt értelmez és használ | x |  | x |
| Összegyűjti a szakmai háttérinformációkat | x |  | x |
| Összetett műszaki terveket, kapcsolási rajzokat értelmez és használ | x | x | x |
| Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört |  |  | x |
| Áramköröket éleszt, és áramkör működését ellenőrzi, |  |  | x |
| Közlekedésautomatikai berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi |  | x | x |
| Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza (feszültség, áram, ellenállás) |  |  | x |
| Dokumentálja a számításokat |  | x | x |
| Mérési jegyzőkönyvet készít |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| Közlekedésautomatikai alapfogalmak, szerkesztések | x |  |  |
| Közlekedésautomatikai áramkörök elemeinek ábrázolási rajtechnikája | x |  |  |
| Villamosipari anyagok és tulajdonságai |  | x |  |
| Fenntartási utasítások, technológiák értelmezése |  |  | x |
| Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek |  | x | x |
| Villamos számítások, alapvető méretezések |  | x | x |
| Műszaki mérés eszközei |  | x | x |
| Digitális technikák és elektronikus műszerek |  | x | x |
| Mérési utasítások értelmezése |  |  | x |
| Közlekedésautomatikában használt szerelési, kapcsolási rajzok | x |  | x |
| Érintésvédelmi alapismeretek, a villamos áram hatásai |  | x |  |
| Közlekedésautomatikai berendezések biztonságtechnikája |  | x |  |
| Hibafeltárási, hibakeresési eljárások, módszerek |  |  | x |
| Villamos hibajavítási eljárások, módszerek, és dokumentációi |  |  |  |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai |  | x | x |
| Kisgép üzemeltetés, munkabiztonsági szabályai |  |  | x |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek |  |  | x |
| Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Fenntartási technológiák, és közlekedésautomatikában használt dokumentációk olvasása, értelmezése, |  |  | x |
| Elektrotechnika és az elektromechanika alapösszefüggéseinek alkalmazása | x | x | x |
| Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  | x | x |
| Mérési jegyzőkönyvek készítése |  |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Megbízhatóság |  |  | x |
| Pontosság | x | x | x |
| Önállóság | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Határozottság |  |  |  |
| Motiválhatóság |  |  |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x |
| Tervezés | x |  | x |
| Figyelem-összpontosítás |  | x | x |

1. **Műszaki rajz tantárgy 72 óra/72 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Műszaki rajzok segítségével közli a tervező az alkatrészre, részegységre vonatkozó kialakítási, megmunkálási előírásait a kivitelező szakmunkásokkal. Javításkor, felújításkor az eredeti állapot visszaállításához szükséges, hogy a javítást végző szakember az eredeti vagy a felújítási dokumentációban szereplő műszaki rajzokat olvasni, használni tudja. Szintén fontos, hogy egy alkatrész legyártásához olyan, szabványosan beméretezett, a szakrajzi előírásoknak megfelelő vázlatot, vagy műszaki rajzot tudjon készíteni a tanuló, amely alapján azt az alkatrészt le tudják gyártani. A tantárgy fejleszteni igyekszik a tanuló térszemléletét is.

A tantárgy célja, hogy a gépészeti rajzok mellett a szakma specifikus villamos kapcsolási rajzok sajátosságait is megismertesse a leendő szakemberekkel, mivel a jó kapcsolási rajzolvasási készség feltétele az eredményes hibafeltárási folyamatnak.

Az alapismeretek elsajátítása után mutassa be a tanulóknak a korszerű számítógépes rajkészítési eljárásokat.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

Elemi geometria, síkidomok és szerkesztésük: nevezetes szögek, szögszerkesztések, szögfelezők, háromszög, négyszögek, sokszögek, kör, körcikk. Síklapú testek, görbefelületű testek.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Síkmértani szerkesztések, vetületi ábrázolás 16 óra/16 óra***

A műszaki ábrázolás eszközei: rajzlapméretek ismertetése, feliratmezők fajtái és kialakításuk, darabjegyzék, rajzeszközök (rajztábla, ceruzák, vonalzók, görbevonalzók, betűsablonok, körző stb.)

A műszaki ábrázolás alapelemei: vonalfajták, vonalvastagság, szabványosítás, méretarány. Szabványírás alkalmazása a géprajzokon. A méretmegadás elemei, méretarány.

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

Síkmértani szerkesztések: szögek, szakaszok, merőlegesek és párhuzamosok, síkidomok és szerkesztésük.

Térbeli alakzatok, térelemek ábrázolása: Síklapú és a forgástestek fajtáinak bemutatása, a különböző alakzatok ábrázolási módjai. Vetítési módok.

Két-, és háromképsíkos ábrázolás

síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) vetületi ábrázolása teljes és csonkolt kivitelnél

forgásfelületek ábrázolása (henger, kúp, gömb).

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei

Síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) ábrázolása axonometrikusan teljes és csonkolt kivitelnél

Görbe felületű testek (henger, kúp, gömb) axonometrikus ábrázolása

Síklapú testek (hasáb, gúla) döfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

Forgástestek döfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

* + 1. ***Metszeti ábrázolás 20 óra/20 óra***

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

Teljes metszet létrehozása, vízszintes, függőleges és ferdesíkú metszetek készítése, jelölési módok

Részmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

Összetett metszetek: lépcsős metszet, befordított metszet, befordított lépcsős metszet, kiterített metszet

Szelvények rajzolásának módozatai: A nézet kontúrvonalain belül megrajzolt szelvény. A vetületen kívül rajzolt szelvények: a metszősík nyomvonalán, elcsúsztatott helyzetben és a párhuzamos metszősíkú szelvények.

A metszeti ábrázolás sajátos szabályai: az anyagfajtától független metszetjelölések, nem metszendő alkatrészek, részletek (küllők, bordák, csapok, csavarok, csigák, ékek, fogantyúk, görgők, golyók, huzalok, karok, láncok, lemezek, orsók, rudak, szegecsek, szegek, tengelyek)

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával

Tárgyrészletek rajzolása: Kiemelt részlet, ismétlődő elemek, sík felületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek

* + 1. ***Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések 18 óra/18 óra***

A méretmegadás általános szabályai: méretvonal, méretsegédvonal, méretszám elhelyezése, megadása

Különleges méretmegadások, egyszerűsítések: méretmegadások érintőkkel, kiadandó, magától értetődő és tájékoztató méretek megadása, egyenlő osztású távolságok méretmegadása, fél méretvonalak alkalmazása, éltompítások megadása stb.

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposság jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

Mérethálózat felépítésének általános és speciális szabályai: láncszerű méretmegadás, bázistól induló méretmegadás, táblázatos és kombinált méretmegadás. Méretek elosztása a rajzon

Felületminőségi alapfogalmak. Egyenetlenségek, felületi érdesség értelmezése. A felületi érdesség megadása gépészeti rajzokon, jelölési módok

A mérettűrés értelmezése, alapfogalmak (méret, névleges méret, tényleges méret, felső-, és alsó határméret, közepes méret, tűrés, felső határeltérés, alsó eltérés, tűrésezett méret)

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposság tűrésmegadása

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága

Az illesztés alapfogalmai, az egységes tűrés-, és illesztési rendszerek felépítése (alapeltérések, illesztési rendszerek, az illesztések jelölése, csap és lyuktűrések táblázata)

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása

* + 1. ***Villamosipari szakrajz 18 óra/18 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.

Különféle mérőműszerek jelölése.

Fényforrások.

Csatlakozások.

Olvadóbiztosítók.

Villamos gépek.

Generátorok jelölése.

Félvezetők rajzjelei.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

tanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat | x | x | x |  |
| 2. | megbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | szemléltetés |  | x | x |  |
| 4. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  | x |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  | x |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Elektrotechnika - Elektronika tantárgy 381 óra/381 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Fejlessze a tanulók logikai készségét,

Alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását,

Fejlessze a tanulók számolási készségét, biztonságát és a nagyságrendi érzék kialakulását,

Alapozza meg a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos alapfogalmak 24 óra/24 óra***

Villamos alapfogalmak

Elektronelmélet. Az elektromos töltések eloszlása atomokban, molekulákban, ionokon belül és a vegyületekben. Vezetők, félvezetők és szigetelők molekuláris szerkezete. Statikus elektromosság és elektromos vezetés.

Statikus elektromosság és az elektrosztatikus töltések eloszlása. A vonzás és taszítás elektrosztatikus törvényei. A töltés egységei, Coulomb-törvény. Elektromos vezetés szilárd anyagokban, gázokban és vákuumban.

Elektromosságtani fogalmak. Az alábbi fogalmak, mértékegységeik és a rájuk ható tényezők: feszültségkülönbség, elektromotoros erő, feszültség, áramerősség, ellenállás, vezetés, töltés, egyezményes folyásirány, elektronok áramlása.

elektromos áram keltése

Feszültség keltése az alábbi módszerekkel: fény, hő, súrlódás, nyomás, kémiai folyamatok.

Villamos áram hatásai. Hőhatás. Ellenállások melegedése, fajhő, hőmennyiség, felhasználás. Vegyi hatás. Elektrolízis, Faraday-törvény, elektrokémiai korrózió, korrózió-védelem. Élettani hatás, fogalma, áram hatása ideg és izom rendszerre.

Mágnesesség. Időben állandó mágneses terek. A mágnesesség elmélete. Mágnesek tulajdonságai. A Föld mágneses terében felfüggesztett mágnes viselkedése. Mágnesezés és demagnetizálás. Mágneses árnyékolás. Mágneses anyagok különböző fajtái. Elektromágnesek felépítése és működési elve. Jobbkéz-szabály áramvezető körüli mágneses tér meghatározására. Mágneses fluxus, térerősség, mágneses indukció, gerjesztés, permeabilitás. Mágnesezési hiszterézis-görbe, remanencia, koercitív erő, telítési pont. Időben változó mágneses terek.

Faraday-törvény. Lenz-törvény és a polaritást meghatározó szabályok. Mozgási indukció. Nyugalmi indukció. Önindukció, tekercs önindukciós tényezője. Kölcsönös indukció, tekercsek kölcsönös indukciós tényezője. Örvényáram.

* + 1. ***Egyenfeszültségű áramkörök 32 óra/32 óra***

Egyenfeszültség források

Primer elemek és szekunder elemek (akkumulátorok) fajtái, felépítésük, kémiai folyamataik, jellemzőik. Sorba és párhuzamosan kötött cellák. Belső ellenállás és hatása a telepre. Termoelemek felépítése, anyagai, működése és jellemzői. Fotocellák, fényelem felépítése, működése és jellemzői.

Villamos törvényszerűségek

Ohm-törvény, Kirchoff első és második törvénye. Az ellenállás, feszültség és áramerősség kiszámítása a fenti törvények segítségével. Ideális és valós feszültség források, belső ellenállás, üresjárási feszültség, kapocs feszültség. Feszültség forrás helyettesítő kapcsolások, Thevenin, Norton helyettesítő kép. Üzemállapotok, üresjárás, terhelés, rövidzárás. Kapcsolások, soros, párhuzamos, vegyes jellemzői.

Ellenállás. Ellenállás és az azt befolyásoló tényezők. Fajlagos ellenállás. Ellenállások színkódolása, értékei és tűrései, szokásos értékei, névleges teljesítménye wattban. Soros és párhuzamos ellenállások. Az összes ellenállás kiszámítása soros, párhuzamos és soros-párhuzamos kapcsolásoknál. Potenciométerek és szabályozó ellenállások működése és alkalmazása. Wheatstone-hidak működése. Pozitív és a negatív hőmérsékleti együttható. Termisztorok (NTK, PTK), feszültségfüggő ellenállások.

Villamos teljesítmény és munka. Villamos teljesítmény és munka fogalma, mértékegysége és meghatározása az áramkör adataiból. A teljesítmény mérésének módja. A hatásfok, villamos készülékek jellemző hatásfoka. Az ellenállások terhelhetősége.

Kapacitás-kondenzátor. Kondenzátorok működése és funkciója. Lemezek feltöltődési felületét meghatározó tényezők, lemezek közötti távolság, lemezek száma, dielektrikum és dielektromos állandó, üzemi feszültség, névleges feszültség. Kondenzátor-fajták, felépítés és funkció. Kondenzátorok színkódolása. Kapacitás- és feszültség-számítások soros és párhuzamos áramköröknél. Kondenzátor exponenciális feltöltődése és kisülése, időállandók. Kondenzátorok vizsgálata.

* + 1. ***Váltakozóáramú áramkörök 40 óra/40 óra***

Váltakozó áram elmélete:

Szinusz-hullám: fázisszög, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia. A feszültség pillanatnyi, átlag-, négyzetes közép, csúcs- és csúcstól csúcsig mért értékei és ezek kiszámítása a feszültséggel, áramerősséggel. Egyfázis- /háromfázis előállítása jellemzői. Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény egy- és háromfázis esetén. Váltóáramú munkavégzés, hatásfok. Háromszög- és négyszöghullámok.

Ohmos (R), kapacitív (C) és induktív (L) áramkörök:

A feszültség és az áramerősség fázisviszonya L-, C- és R-áramkörökben, párhuzamos, soros és soros-párhuzamos kapcsolásnál. Teljesítmény-leadás L-, C- és R-áramkörökben. Eredő impedancia, fázisszög, teljesítménytényező, feszültség és áramerősség számítása. Hatásos, látszólagos és meddő teljesítmény számítása. Rezgőkör

* + 1. ***Villamos gépek 36 óra/36 óra***

Transzformátorok. Transzformátorok felépítése és működése; Transzformátor-veszteségek és leküzdésük módszerei; Transzformátor működése terhelés mellett és terhelés nélkül; Teljesítmény átvitel, hatásfok, polaritás-jelölések; Vonali és fázisfeszültségek és áramok számítása; Teljesítmény-számítás háromfázisú rendszereknél; Primer és szekunder áram, feszültség, tekercsszám viszony, teljesítmény, hatásfok; Feszültségváltó

Egyenáramú forgógépek. A motor és a generátor alapelve. Egyenáramú generátor alkotórészeinek felépítése és célja. Egyenáramú generátorok működése és azok a tényezők, amelyek a teljesítményt és az áramot befolyásolják az egyenáramú generátorokban. Egyenáramú motorok működése és azok a tényezők, amelyek az egyenáramú motorok teljesítményét, forgatónyomatékát, fordulatszámát és forgásirányát befolyásolják. Külső, soros, mellékáramköri és vegyes gerjesztésű motorok; Indítógenerátorok felépítése.

Váltóáramú forgógépek. Váltakozó áramú generátorok.

Tekercs forgása mágneses erőtérben és a keletkező hullámforma. Szinkron generátor. Forgó armatúrás és forgó mágneses mezős váltakozó áramú generátorok működésmódja és felépítése. Egyfázisú, kétfázisú és háromfázisú generátorok. Háromfázisú csillag- és delta-kapcsolások előnyei és alkalmazása. Állandó mágneses generátorok.

Váltakozó áramú motorok. Egy- és többfázisú váltakozó áramú szinkronmotorok és aszinkron motorok felépítése, működési elvei és jellemzői. A fordulatszám és a forgásirány ellenőrzésének módszerei. Forgó mágneses mező létrehozásának módszerei: kondenzátor, induktor, árnyékolt vagy osztott pólus.

* + 1. ***Szűrő áramkörök és póluselmélet 18 óra/18 óra***

Szűrő áramkörök

Alul áteresztő, felül áteresztő, sáváteresztő, sávzáró szűrők működésmódja, jellemzői, alkalmazása és használata.

Kétpólus, négypólus elmélet.

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.

Négypólus helyettesítés: impedancia, admitancia és hibrid paraméteres helyettesítés.

* + 1. ***Félvezetők és alkalmazásuk 32 óra/32 óra***

Diódák

Anyagok, elektronkonfiguráció, elektromos tulajdonságok. P és N típusú anyagok: a szennyezések hatása a vezetésre, többségi / kisebbségi töltéshordózókra. PN-átmenet félvezetőkben. Potenciál kialakulása PN-átmeneteknél előfeszültség nélkül, nyitó és záró irányú előfeszültség mellett. Egyenirányító diódák fő jellemzői és alkalmazása. Sorba és párhuzamosan kapcsolt diódák. Vezérelt egyenirányítók (tirisztorok), Világító diódák (LED), fotódiódák, Zener dióda, Shottky-dióda. Feszültségfüggő ellenállások (varisztorok). Ezek alkalmazása. Diódák jelölései. Diódák működésének ellenőrzése.

Tranzisztorok

PNP és NPN tranzisztorok felépítése működése és jellemzői. Térvezérlésű tranzisztorok felépítése működése és jellemzői.

Tranzisztorok alkalmazása: erősítő-osztályok (A, B, C). Egyszerű áramkörök: erősítő, kapcsoló és stabilizáló. Többfokozatú áramkörök: kaszkádkapcsolású, ellenütemű erősítők, oszcillátorok, multivibrátorok, jelformáló áramkörök.

Integrált áramkörök

Analóg integrált áramkörök

Megjelenési formái, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítő jelölése, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítős kapcsolások: invertáló, nem invertáló erősítő, integráló, differenciáló áramkör, oszcillátor, multivibrátor kapcsolások.

Digitális integrált áramkörök

Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.

Nyomtatott áramkörök

Felépítése, jellemzői, felhasználása.

* + 1. ***Száloptika elektronikus kijelzők 16 óra/16 óra***

Száloptika.

Fénnyel kapcsolatos alaptörvények. Optikai adók, közvetítő közegek (optikai szálak) optikai vevők működése, jellemzői.

Katód-sugárcsőves kijelző (CRT)

Felépítés, működés, jellemzők.

Világító diódás kijelző (LED)

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

Folyadék kristályos kijelző (LCD)

Fajták, felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

Plazma kijelző

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

* + 1. ***Erősítők, műveleti erősítők 72 óra/72 óra***

Erősítők. 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.

Műveleti erősítők

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 alapkapcsolások műveleti erősítővel.

Nem invertáló alapkapcsolás.

Erősítőjellemzők:

Visszacsatoló hálózat átvitele.

Visszacsatolt erősítés.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Invertáló alapkapcsolás.

Erősítőjellemzők.

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 méréstechnikában.

Integráló műveleti erősítős kapcsolás.

Differenciáló műveleti erősítős kapcsolása.

* + 1. ***Impulzustechnika 18 óra/18 óra***

Impulzus jellemzők.

Felfutási idő.

Lefutási Idő.

Túllövés.

Tetőesés.

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.

* + 1. ***Digitális áramkörök 93 óra/93 óra***

Digitális technika alapjai

Számrendszerek. Bináris, oktális, decimális, hexadecimális számrendszerek. Műveletek számrendszerekben. Átváltás számrendszerek között.

Kód rendszerek. Numerikus kódok, karakteres kódok.

Logikai algebra. Logikai változó, alapműveletek, logikai függvények. Boole algebra. Logikai függvények egyszerűsítése. Carnaught-tábla.

Digitális áramkörök. Kombinációs hálózatok.

Digitális kapu áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása logikai függvények megvalósítására. Sorrendi hálózatok.

Digitális tároló áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása számlálók, léptető áramkörök megvalósításához.

Multiplexerek, demultiplexerek.

Kódoló, dekodoló áramkörök megvalósítása kapu és speciális áramkörökből.

analóg-digitál (A/D), digitál-analóg (D/A) átalakítók

Passzív és aktív elemek felhasználása, közvetett és közvetlen átalakítók, pillanatérték és átlag érték átalakítók. Súlyozott ellenállás hálózat, műveleti erősítős D/A. Kompenzációs, feszültség-idő átalakítós, kettős meredekségű A/D.

Számítógépek alapvető felépítése, működése.

Digitális számítógép felépítése

Neumann-elv, BUS rendszerek.

Mikroprocesszorok.

Felépítése, kiviteli formák, jellemzők, működés alapjai

Memóriák.

ROM, EROM, EPROM, RAM. Kiviteli formák, jellemzők, működés.

Illesztő egységek.

PCI, SATA, IDE, USB.

Perifériák. Be- és kimeneti egységek. Adattárolás (FDD, HDD, SDD, CD, DVD, Blueray, Pendrive, memória kártya), adatmegjelenítés (grafikus kártya, nyomtató), egér, billentyűzet.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 6. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.4. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4.3. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Anyagminták azonosítása |  |  | x |  |
| 8.4. | Tárgyminták azonosítása |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Elektronika gyakorlat tantárgy 196 óra/196 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

* 1. **Témakörök**
     1. ***Elektronikai eszközök mérése 16 óra/16 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.

* + 1. ***Áramkör építés és vizsgálat 86 óra/86 óra***

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítás.

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.

* + 1. ***Impulzustechnikai mérések 14 óra/14 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.

* + 1. ***Digitális áramkörök vizsgálata 80 óra/80 óra***

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal.

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 feszültségszintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus hazárd vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata. Működési vizsgálata.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanműhely, elektrotechnikai laboratórium.

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 4. | projekt |  | x |  |  |
| 5. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 6. | szimuláció |  | x |  |  |
| 7. | házi feladat |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból |  | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.3. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

**A**

**10495-12 azonosító számú**

**Vasúti biztosítóberendezések**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10495-12 azonosító számú Vasúti biztosítóberendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Biztosítóberendezési alapismeretek | Állomási biztosítóberendezések | Vonali és egyéb biztosítóberendezések | Biztosítóberendezési gyakorlat |
| FELADATOK | | | | |
| Üzemelteti az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseket |  | x | x | x |
| Elvégzi az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseken előírt és szükséges ellenőrző méréseket |  |  |  | x |
| Ellenőrzi a berendezésekben működő szerkezeti elemek működési- és áramköri paramétereit, műszaki állapotát, szükség esetén korrigálja a beállításokat |  |  |  | x |
| Üzembehelyezések, fővizsgák, átalakítások során támogatólag részt vesz a munkálatokban |  |  |  | x |
| Karbantartja az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseket |  |  |  | x |
| Munkája során az üzemképesség mielőbbi visszaállítása céljából szükséges intézkedéseket haladéktalanul megteszi |  |  |  | x |
| Elhárítja az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseken a hibát |  |  |  |  |
| Dokumentálja a berendezésen végzett munkálatokat |  |  |  | x |
| Kapcsolatot tart a diszpécserszolgálattal, különösen baleset, elemi esemény és rendkívüli körülmények bekövetkezésekor |  |  |  | x |
| A helyi vasúti forgalomirányítással egyeztet és a szükséges további munkafázisokat lefolytatja |  |  |  | x |
| A vasúti forgalom mielőbbi helyreállítása érdekében önállóan tevékenykedik |  |  |  | x |
| Figyelembe veszi és elvégzi az előírt - időciklus szerinti - működéstechnikai és biztonságtechnikai vizsgálatokat, elvégzi a szükséges javításokat vagy a javíthatatlan alkatrészek cseréjét, ellenőrzi a villamos csatlakozásokat és kötéseket, a berendezések működőképességének hosszabb távon való megőrzése érdekében |  |  |  | x |
| Betartja a biztonságos munkavégzés feltételeit (tűzvédelmi, munkavédelmi, érintésvédelmi, környezetvédelmi előírásokat és alkalmazza azok eszközeit) |  |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | |
| A kötöttpályás közlekedés sajátosságai, fizikája és dinamikája | x |  |  |  |
| Biztosítóberendezések szerkesztési elvei | x |  |  |  |
| Baleseti lehetőségek, menetterv, elzárási terv, oldalvédelem, vágányutak függőségei, vonali függőségek | x | x | x |  |
| Jelfogók és jelfogó állványok | x | x |  | x |
| A biztosítóberendezési szerelvények, alkatrészek és egységek |  | x |  | x |
| Kábelek |  |  |  |  |
| Többszörösen összetett áramkörök vizsgálatai |  |  |  | x |
| Mérések, beállítások és beszabályozások módozatai |  |  |  | x |
| A berendezések kezelései | x | x |  |  |
| Váltóállító, ellenőrző és váltórögzítő szerkezetek alkalmazása különféle biztosítóberendezésekben |  | x |  |  |
| Foglaltság érzékelő rendszerek |  | x |  |  |
| Kulcsos berendezések |  | x |  |  |
| Vonóvezetékes biztosítóberendezések |  | x |  |  |
| Dominó-rendszerű biztosítóberendezések |  | x |  |  |
| Szovjet típusú biztosítóberendezések |  | x |  |  |
| Számítógépes biztosítóberendezések |  |  |  |  |
| Állomásközi és térközi biztosítóberendezések |  |  | x |  |
| Állomásközi kiágazási és elágazási berendezések |  |  | x |  |
| Útátjáró-fedező berendezések (sorompók) |  |  | x |  |
| Vonatbefolyásoló rendszerek főbb elemei, elvi működése |  |  | x |  |
| MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító rendszer |  |  | x |  |
| Központi forgalomellenőrző és forgalomirányító rendszerek |  |  | x |  |
| Speciális, egyéb berendezések |  |  | x |  |
| Emeltsebességű közlekedés biztosítása |  | x | x |  |
| A hiba megállapítás, hibahely keresés, hibaelhárítás, több helyszínen való egyidejű hibaelhárítás módozatai |  |  |  | x |
| Biztosítóberendezésekre vonatkozó előírások (jogszabályok, szabályzatok) ismerete és alkalmazása | x |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Szakmai nyelvű beszédkészség | x | x | x | x |
| Biztosítóberendezési áramköri rajz olvasása, értelmezése |  | x | x | x |
| Szerelési és beültetési rajzok olvasása |  |  |  | x |
| Különféle szerelésekhez szükséges kézi szerszámok és gépi eszközök használata |  |  |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Felelősségtudat |  |  |  | x |
| Kézügyesség |  |  |  | x |
| Hatékony kérdezés készsége | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Kapcsolatfenntartó készség |  |  |  | x |
| Konfliktusmegoldó készség |  |  |  | x |
| Visszacsatolási készség |  | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Áttekintő képesség | x | x | x | x |
| Figyelem-összpontosítás |  |  |  | x |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  | x |

1. **Biztosítóberendezési alapismeretek tantárgy 93 óra/93 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majdan a biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék fel a biztosítóberendezési sajátos kialakítási elvek fontosságát és azok következményeit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott biztosítóberendezések tervezési, szerkesztési elveiben, a biztonság elérésének módjaiban.

A hallgatók ismerjék fel a biztosítóberendezés szerkezeti elemek, részegységek, szerkezetek, berendezés-részek fontosságát, kialakításának elveit, feladatait, felépítését, működését, ellenőrzését, mérését, beszabályozását és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben. Felelősen munkát tudjanak végezni üzemelő rendszereken is. Követelmény, hogy a hallgatók legyenek tájékozottak a biztosítóberendezések tervezési elveiben, a biztosítóberendezések szerkesztési elveiben, a sajátos baleseti lehetőségekben, a biztonság elérésének módjaiban, a vasúti közlekedés szakágazataiban, azok kapcsolódásaiban, ismerjék az alkalmazott biztosítóberendezések típusait, a biztosítóberendezések jellemzőt, legyenek jártasak a mérési módszerekben, legyenek képesek a szerkezeti egységeken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, főként a berendezések javítására.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

* 1. **Témakörök**
     1. ***Biztosítóberendezési alapelvek 35 óra/35 óra***

A közlekedés fejlődésének rövid története

Közlekedési ágak és a vasút

A vasút kialakulása

A biztosítóberendezések szükségessége, kialakulása

A biztosítóberendezések jelentősége

A biztosítóberendezés fejlesztésének története külföldön és Magyarországon

A biztosítóberendezések jövője

Alapismeretek

A biztosítóberendezéssel kapcsolatos alapismeretek

A biztosítóberendezés célja

A biztosítóberendezés meghatározása:

Állomási biztosítóberendezés

Vonali, állomásközi biztosítóberendezések általános alapismeretei

Térközi biztosítóberendezés

Fedezőjelzős biztosítóberendezés

Központi Forgalomellenőrző berendezés, KÖFI

Egyéb, a biztosítóberendezési szakszolgálathoz tartozó berendezések

A biztosítóberendezés feladatai

Az emberi tévedések megakadályozása

Kizárások

Kényszerítések

Ellenőrzések /az oldás kiemelten

Visszajelzések

Működtetések

A biztosítóberendezés szolgáltatásai

A biztosítóberendezések főbb részei

Külsőtéri

Belsőtéri

A biztosítóberendezéshez kapcsolódó más szakterületek és azok alapismeretei

Pálya

Forgalom

Vasúti járművek, gépészet

Villamos felsővezeték, villamos vontatás,

Erősáramú rendszerek

Közút

Távközlés

Jogszabályi alapok, előírások

Biztosítóberendezés-szerkesztési alapfogalmak, alapelvek

Egyszerű jelátvitel, biztonsági jelátvitel, függőségek, oldások, meghibásodások, kijelzése,

Függőségek,

Oldás,

Meghibásodások, kijelzése,

Alapáramkörök,

Szabványosítás,

Szokások

Lehetséges vonatveszélyeztetések, baleseti lehetőségek általános alapismeretei

Szembemenesztés

Vonatutolérés

Váltós balesetek

Kisiklás, a váltó végállásának hiánya

Nem a kívánt vágányra haladás, a váltó nem megfelelő állása

Kisiklás veszélye a következő menetnél, aláváltás

Foglalt vágányra haladás (térköz, állomásköz is)

Oldalirányból veszélyeztetés – oldalvédelem ügye

Vonat – vonat veszélyeztetés

Vonat – vasúti járműveszélyeztetés

Vonat – közút veszélyeztetés

Vasúti jármű – közút veszélyeztetés

Megcsúszás

Megállj! jelző meghaladása

Korai oldás

Szándékos balesetokozás, rongálás, lopás

Egyéb balesetek, a védelem műszaki lehetőségei

Jelzőkkel kapcsolatos elvek

Váltóval kapcsolatos elvek

A kitérő és a váltó meghatározása

A váltóval kapcsolatos feladatok

Rögzítés

Állítás

Ellenőrzés

Lezárás

A váltóállítás

A váltóállítás fázisai

Csúcssín állítás, váltóállítás,

Vágányút állítás

Ellenőrzés

Ellenőrzés ember által, és készülékkel

Ellenőrzés alkalmanként, időszakosan /állításkor

Ellenőrzés folyamatosan

Lezárás

A váltólezárás fogalma

Lezárás önálló lezáró szerkezettel

Lezárás az állítószerkezet hatástalanításával

Foglaltságellenőrzés

Fogalom-meghatározás

Foglaltságellenőrzés ember által, gépi eszközzel /a gépi vizsgálat korlátai

Gépi foglaltságérzékeléssel kapcsolatos követelmények

Vonatveszélyeztetések megakadályozásának módjai

Eszközök, módszerek

Jelzőállítás módjai, függőségei /vonal is

Menetirány-jellegű függések /állomás is

A blokk-feltétel

Oldalvédelem

Az oldalvédelem eszközei

Váltó

Jelző

Kisiklasztósaru, vágányzáró-sorompó, stb.

Egyéb eszközök, módszerek, kiegészítő rendszerek

Teljes értékű védelem

Váltóval

Vonatbefolyásolóval kiegészített jelzővel /vonatmegállítás a jelző előtt/

Kisiklasztósaru, vágányzáró-sorompó, stb./csak elvileg teljesértékű

Viszonylagos védelem

Jelzővel adott viszonylagos védelem

Megcsúszás

Célkizárás

Céllezárás

Gépi vonatmegállítás

Váltóval adott viszonylagos védelem

Lélektani védelem

Lebegő védelem

Kettős terelésű váltó

Áthelyezett védelem

Kiterjesztett védelem

Felengedett védelem

Védelembe bevont egyéb eszközök, eljárások

Vasút – közút keresztezések

Különszintű keresztezés

Szintbeli vasút-közút keresztezés.

Útátjárók-, sorompók rendszerezése klf szempontok szerint

Hatósági

Közúti kialakítás

Vasúti helyzete

Vasúti függősége

Működtetési mód

Önműködő sorompók számításai

A sorompó-fényjelzők telepítése

Veszélyzóna

Kiürítési úthossz

Kiürítési idő, optimális sebesség

Előzárási idő

Behatási távolság

Zárvatartási idő

Főjelzőfüggés, időzítések

VSz-es sorompó számításai

Önműködő-, vagy félig önműködő sorompónál a vonatérzékelés módjai

Vonatbefolyásolási elvek

Éberségellenőrzés

Jelfeladás

Vonatmegállítás

Vonatbefolyásolás

A biztosítóberendezés tervezésének és fejlesztésének alapjai

Létesítési, építési tervek

Előzetes hozzájárulási terv

Engedélyezési terv

Létesítés

Átalakítás

Használatbavétel

Továbbhasználat

Bontás

Előterv

Műszaki leírás

Vágányterv

Helyszínrajz(ok), vágányterv

Jelzőkitűzési terv, szigetelési terv

Lezárási terv, (elzárási táblázat)

Menetterv

Függőségi terv, vonalas függőségi terv

Kezelő- visszajelentő felület

A berendezések elhelyezése, telepítése

Vonali biztosítás terve

Útátjárók biztosításának terve

Kábelterv, kábelvédelmi terv

Áramellátási terv

Tervezői nyilatkozatok

Záradékolás, aláírások

Kiviteli terv

Földelési terv

Kezelési Szabályzat

Ideiglenes berendezések tervei, fázistervek.

Különböző berendezések kapcsolatának tervei

Tendertervek, pályázatok

Fejlesztés, új berendezés rendszerbe állítása

Új berendezések bevezetésére vonatkozó EU Normák, biztonsági előírások

Feltétfüzet

Alkalmassági tanúsítás, biztonságigazolás

Hatósági engedélyezés

Tervezés különleges körülmények között. között (Pl. vagonrakodók, lefejtők (tűz- és robbanásveszélyes anyagok, stb), iparvágányok, vontatóvágányok berendezései

Kísérleti üzem

Tervezés villamosított pályán

Biztosítóberendezési szerkesztési elvek, meghibásodások tervezése

A biztonság fogalma, mérőszámai, gazdaságossága

A biztonság elérésének módjai

Többszörözés

Túlméretezés

Önellenőrzés

Biztonságos állapotba billentés

Állapot-rögzítés

Egyidejű hibák korlátozása

Biztonsági osztályok szerkezetekre

Időszakos ellenőrzés

* + 1. ***Biztosítóberendezési szerkezeti elemek 32 óra/32 óra***

Külsőtéri szerkezetek

Jelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kábel

Belsőtéri szerkezetek

Kezelő-, visszajelentő felületek

Logikai és működtetető rendszerek

Vezetékezés

A vonóvezetékes állítás

A vonóvezetékes állítás elve

Két állítási helyzet

Három állítási helyzet

A vonóvezeték-hálózat elemei

Állítóemeltyűk

Állítóbak

Elhelyezés

Fajtái

Állítási úthossz

Színezés, alapálllás

Függőségei

Elzárási szekrény függőségi elemei

Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik

Terelők, lánckamra, aknák, csatornák

Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek

Jelzők

Jelzők csoportosítása klf. szempontok szerint:

Rendeltetés

Szerkezet

Működés

Elhelyezés

Biztosítottság

Függőség

Jelzések értelmezésének szabályai

Alakjelzők

Fényjelzők

Egyéb jelzők

Jelzésismétlők

Alakjelzők

Működési elv /szétcsappanó szerkezet

Mozgató-mozgatott szerkezetek

Részei

Alapállás

Egyesített alakjelzők,

Kétkarú, stb., de kétfogalmú alakjelzők

Önműködő Megállj!-ba állítás alakjelzőnél

Alakjelzők kivilágítása

Alakjelzők kivilágítás nélkül

Fényjelzők

A fényjelzők és az alakjelzők összehasonlítása

Előnyei

Hátrányai (a fényjelzőink jelzésrendszerének elvi hibái is)

Szerkezete

Jelzésrendszere

Főlapon adott jelzések

Kiegészítő jelések/jelzők

Fényjelzők változatai

Kiskonzolos jelző

LED-optikával szerelt jelző

Fényjelző számkijelzéssel

MERÁFI/MEFI jelző

Virtuális jelző, önműködő vonatirányítás

"Egyéb" jelzők, amelyeknek biztosítóberendezési vonatkozása is van

Kitérők, váltók

A kitérők, és típusaik

A váltók, és típusaik

Váltórögzítés, váltórögzítő szerkezetek

Kampózáras

Zárnyelves

Belső reteszelésű váltóállítómű

Váltóállítás, váltóállító szerkezetek

Kézi, helyszíni

Vonóvezetékes

Villamos-mechanikus

Elektro-hidraulikus

Vályúaljas állítószerkezet

Rugós állítási mód

A gurítói váltó állítása

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek

Állításkor, alkalmanként, időszakosan

Folyamatosan

Ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel

Váltózár

Mechanikus retesz

Villamos váltóellenőrzők

Ellenőrzés az állítószerkezettel

Váltólezárás

Lezárás külön lezáró szerkezettel

Váltózárak, bakzár

Mechanikus reteszek

Villamos reteszek

Lezárás az állítószerkezettel

Lezárás az állítószerkezet kezelésének hatástalanításával

Biztonsági betét

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Kisiklasztó saru

Vágányzáró sorompó

Zárótuskó

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések

Célja

Feladatai

Kizárás, kényszerítés /foglaltra járás, aláváltás, stb.

Működtetés /M!-ra ejtés, önm. sorompó, stb.

Oldás

Visszajelentés, tájékoztatás

Egyéb: /jelfeladás, kiürítés, stb.

Gépi foglaltságérzékelés alkalmazása

Foglaltságérzékelők típusai

Szigeteltsín

Elmélete

Felhasználása

Biztonsági követelmények

Fajták, működés

Problémák, a problémákra adott válaszok

Hosszú szigeteltsín

Időzítés,

Járművel járatás

Átemelő, zárt táblázat

Felhegesztés

Emelt feszültség

Rövid 13 kHz-essel duplázás

Az ütemezés

Sínérintő, tengelyszámláló

Farokmágnes

Vágánytelítettség mérő

Helymeghatározás, GPS

Infrakapu

Függőségi szerkezetek, működtető szerkezetek

Mechanikus függőségi szerkezetek és mechanikus függőségek

Irodai mechanikus készülék

Elzárási szekrény

Zárás - oldás

Induktor

Vágányszámjelző

Blokkfüggés, blokkelemek

Jelfogók

Elmélete

A működés fizikája

A jósági tényező

Típusai /XJ, TM, stb.

Osztályba sorolás

Jelfogó helyettesítők

Egyéb eszközök: thermoblinker, időzítők, SKÉV, csengők (együtéses, folyamatos), zümmerek, stb.

Elektronikus szerkezetek, berendezésrészek (villogtatók, 75 Hz-es vevő, stb.)

Digitális eszközök

Kábelhálózat

Kábelek fajtái, típusai

Kábelek szerelvényei

Kábelkötések

Kábelvégelzárók, kábelelosztók

Kábelek mérése

Kábelek javítása

Áramellátó berendezések

Áramátalakítók

Átkapcsolók

Frekvencia átalakítók

Energiaforrások

Energia alátámasztások, tartalékok

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

"András"-kereszt, "Stop"-tábla, kettős kereszt, jelzőőr tárcsája, jelzőlámpa, jelzőtárcsa és jelzőlámpa állványa

Teljes-csapórudas

A csapórúd /szakállal - szakál nélkül, szembe záródó csapórudak

Mozgatószerkezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”

Működtető motor /benti, kinti

Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő

Teljes csapórúdon kiegészítő jelzőlámpa

Teljes csapórúd mellett kiegészítő fényjelző

Teljes csapórúd fényvisszavető fóliával, jelzőcsengő nélkül, szakáll nélkül

Sorompó fényjelző

Hagyományos

Nagyoptikás

LED-es

Félcsapórúd

Félcsapórúd-hajtóművek típusai

Félcsapórudak típusa

Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek

Jelfeladás, vonatbefolyásolás pályamenti- és fedélzeti eszközei

Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló Berendezés

Az éberségellenőrzés szükségessége, problémaköre

Jelfeladás szükségessége, problémaköre

A vonatmegállítás szükségessége, problémaköre

A vonatbefolyásolás szükségessége, problémaköre

75 Hz-es sínáramkör és ütemezése, kódolása

Éberségellenőrzés

Jelfeladás

Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (ETCS)

Jellemzői, felépítése, működése, használata

Pályamenti berendezései

Mozdonyfedélzeti berendezése

Központi berendezése

* + 1. ***Biztosítóberendezési berendezés-részek 26 óra/26 óra***

Jelzők

Alakjelzők és a vonóvezeték-hálózat működésének összetett rendszere

Egyesített alakjelzők

Az alakjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái, előnyei, hátrányai

Fényjelzők, mint összetett berendezés-rész működése

Fényellenőrzés

A fényjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái

A fényjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági előnyei

A fényjelzők és az alakjelzők összehasonlítása

LED-optikával szerelt jelző, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái

Kitérők, váltók

A kitérők összetett szakszolgálati rendszere, problémái

Csúcssínrögzítés, váltórögzítés

Csúcssínállítás, váltóállítás, vágányút-állítás

Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész működése

Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész biztonsági problémái

Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész biztonsági előnyei

Rugós váltóállítási mód működésének összetett rendszere

Rendező-pályaudvari váltóállítási mód működésének összetett rendszere

Csúcssínellenőrzés, váltóvégállás-ellenőrzés, váltóirány ellenőrzés, vágányút ellenőrzés

Váltóellenőrző szerkezetek, mint összetett berendezés-részek működése

Váltóellenőrző szerkezetek, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái

Csúcssínlezárás, váltólezárás, vágányút lezárás

Váltólezáró szerkezetek, mint összetett berendezés-részek működése

Váltólezáró szerkezetek, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Kisiklasztó saru, vágányzáró sorompó, váltó, szigeteltsín, együttesen, mint összetett berendezés-részek működése

Kisiklasztó saru, vágányzáró sorompó, váltó, szigeteltsín, együttesen, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések

Foglaltságérzékelők típusai, szigeteltsín, sínérintő, tengelyszámláló, mint összetett berendezés-részek működése

Foglaltságérzékelők típusai, szigeteltsín, sínérintő, tengelyszámláló, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése

Kábelhálózat

Kábelhálózat, mint összetett berendezés-rész működése

Kábelhálózat, mint összetett berendezés-rész biztonsági elemzése

Áramellátó berendezések

Áramellátó (energiaellátó) berendezések, mint összetett berendezés-részek működése

Áramellátó (energiaellátó) berendezések, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése

Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek

Kezelő-, és visszajelentő készülékek, mint összetett berendezés-részek működése

Kezelő-, és visszajelentő készülékek, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Biztosítóberendezési szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt | x |  |  |  |
| 8. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Állomási biztosítóberendezések tantárgy 124 óra/124 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majdan az állomási biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék az állomási biztosítóberendezések kialakítási elveit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott állomási biztosítóberendezések felépítésében, működésében és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben. Képesek legyenek állomási biztosítóberendezéseken ellenőrzést, mérést, beszabályozást, hibajavítást végezni. A hallgatók legyenek tájékozottak az állomási biztosítóberendezések tervezési alapjaiban, az állomási biztosítóberendezések szerkesztési, kialakítási elveiben. Ismerjék az alkalmazott állomási biztosítóberendezések típusait, az állomási biztosítóberendezések főbb jellemzőit, legyenek jártasak az állomási biztosítóberendezések ellenőrzési, mérési módszereiben, az állomási sorompó-berendezések felépítésében, működésében, az állomási energiaellátó rendszerek felépítésében. Legyenek képesek az állomási biztosítóberendezéseken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, a berendezések ellenőrzésére, karbantartására, javítására.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

* 1. **Témakörök**
     1. ***Kulcsos állomási berendezések 10 óra/10 óra***

Az állomásokkal kapcsolatos általános jellemzők, alapfogalmak

Az állomás meghatározása különféle szempontok szerint

Állomási biztosítás elvei és a biztosítottság szintjei

Állomási biztosítóberendezések típusai /táblázatos összefoglaló, pl. történeti fejlődés szerint

"Nembiztosított" jellegű berendezések

Egyközpontos, többközpontos

Alakjelzős, fényjelzős

Ideiglenes, végleges

Váltózáras, kulcsos berendezések

Kulcsos berendezések jellegzetességei, fő részei – megnevezések, főkulcs, vonalkulcs- megnevezések

"Vitrines”, kulcskészülék nélküli, "nembiztosított" berendezés Egyközpontos változat, „kulcs a szögön”

"Vitrines”, kulcskészülék nélküli, "nembiztosított" berendezés Többközpontos változat

Kulcselzáró berendezés (egyközpontos)

Kulcsazonosító berendezés (többközpontos)

Kulcsazonosító berendezés menetkijelölő készülékeinek fajtái

Kulcsazonosító berendezés jelzőoldó/záró készülékeinek fajtái

Kulcsrögzítő berendezés jellemzői

Egyközpontos kulcsrögzítő berendezés

Többközpontos kulcsrögzítő berendezés

Kulcsrögzítős, "Pollacsek" típusú berendezés

Kulcsos berendezések változatai, kiegészítései

Kulcsos berendezés Soulavy állítódobbal

Kulcsos berendezés mechanikus retesszel

Kulcsos berendezés középen elhelyezett vasszekrénnyel, közvetítőkulccsal, főkulccsal

Kulcsos berendezés gépi oldással

Kulcsos berendezések fényjelzővel

Kulcsos berendezések villamos kulcsfüggéssel

Más berendezésekhez kiegészítés kulcsos függőséggel

Kulcsos berendezések sorompóval

Teljes csapórudas sorompóval, Ganz-, Módos- és „imazsámolyos” sorompó hajtóművek

Korszerű sorompóval

Korszerű vonali berendezések hozzákapcsolása kulcsos állomási berendezéshez

Kulcsos MEFI/MERÁFI rugós váltós berendezés

* + 1. ***Elektromechanikus állomási berendezések 27 óra/27 óra***

Siemens-Halske berendezés

Jellemzői, kialakítása, szerkezeti elemei

Állomási kialakítás elvei

A vonóvezetékes állítás korlátai

Többközpontos kialakítás

Forgalmi-irodai rendelkező készülék

Váltókezelői állítókészülék

Az SH berendezés kezelése, vágányút beállítás, menetbeállítás

Állomásközi biztosítás-, térközi biztosítás miatt szükséges állomási kiegészítés

Korszerű sorompó hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez

Korszerű vonali berendezések hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez

Fényjelzős SH, berendezések esetében szükséges kiegészítések, módosítások

Fényjelzős kialakítás változatai

* + 1. ***Jelfogófüggéses és Dominó rendszerű állomási biztosítóberendezések 40 óra/40 óra***

A jelfogófüggéses régebbi típusú biztosítóberendezések

Kapcsológombos VES

"Eredeti" Integra, jelfogós, egyközpontos /külön fekete, fali visszajelentőtábla/

NDK gyártmányú biztosítóberendezés

A "Dominó" biztosítóberendezési család jellemzői

A "dominó elv" megjelenési formái, előnyei

Dominó 55 típusú berendezés teljes, részletes ismeretei, felépítése, áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása

Kezelés, visszajelentés

Felépítés, működés, áramkörök, rajzjelek, stb.

D 55 kiegészítései, változatai, fejlesztései

Dominó 67

Dominó 70.

Kezelés, visszajelentés

Felépítés, működés, áramkörök, rajzjelek, stb.

Dominó 70 típusú berendezés teljes, részletes ismeretei, felépítése, áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása

D 70 kiegészítései, változatai, fejlesztései

A D 70 jellegzetességei, eltérések, összehasonlítások

D 70 kezelési változatai.

Két táblakezelő

Külön visszajelentés

Kódos kezelés

Számítógépes felülvezérlés

Dominó 70 V

KA 69

Szovjet gyártmányú biztosítóberendezések

Kisállomási változat

Nagyállomási változat

* + 1. ***Elektronikus (számítógépes) állomási biztosítóberendezések 13 óra/13 óra***

A számítógép alapú biztosítóberendezés jellegzetességei

A számítógépes biztosítóberendezésben a biztonság elérésének módja

Többszörözött rendszer

Két program

Kétféle programnyelv

Szavazórendszer

Biztonságos, ellenőrzött adatátvitel

Sokrétű adatrögzítés

Kezelés-megerősítések

Nagy megbízhatóságú gépek

A kezelő-, visszajelentő rendszer

Csatlakozó felületek

Kezelés, visszajelentés – CC között

CC – külsőtér között

A gépteremben elhelyezett közvetítők

A külsőtéren elhelyezett közvetítők

A rendszer áramellátása

Mérnöki munkahely

SIEMENS gyártmányú biztosítóberendezés

Megnevezés, típusai, típusjelek, építési adatok, stb.

Felépítési blokkvázlat

Kezelő-, visszajelentő gépek blokkvázlata

A központi számítógépek összekapcsolódásának blokkvázlata

Belső- és külső gépek csatlakozásának vázlata

Külső, körzeti számítógépek

Kezelőfelület ábrái, és a kezelések

A visszajelentő-felület ábrái

ALCATEL gyártmányú számítógépes biztosítóberendezés.

Megnevezés, típusai, típusjelek, építési adatok stb.

Felépítési blokkvázlat

Kezelő-, visszajelentő gépek blokkvázlata

A központi számítógépek összekapcsolódásának blokkvázlata

Belső- és külső gépek csatlakozásának vázlata

Külső, körzeti számítógépek

Kezelőfelület ábrái, és a kezelések

A visszajelentő felület ábrái

Az emelt sebességű közlekedés állomási biztosítása

* + 1. ***Állomási sorompók és egyéb berendezések 22 óra/22 óra***

Az állomási sorompók működtetési módozatai, típusai, felépítése, függőségei az állomási berendezésben, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

Állomási indítású vonali sorompó - állomási kiegészítések

Állomási biztosítóberendezések kiegészítései, fejlesztései

Teljes-csapórudas sorompó kialakítása, működtetése

Függés nélkül

Függőséggel

Kulcsos függőség, belső mechanikus függőség, villamos motor függősége

Állomási, be- (és ki-) járati alakjelzővel függésben

Állomási, függésben különféle típusú berendezéssekkel /kulcsostól - D70-ig

Felhívásos

Korszerű állomási sorompók korszerű állomási biztosítóberendezéssel

Általában

Kezelés, visszajelentés

Működtetési módozatok

Merev jelzőfüggés, kézi kezelés, nem önműködő

Merev függés, félig önműködő, a jelzőállítás időzítéssel

Rugalmas függés, közelítési szakasszal, önműködő

Állomási sorompó tolatáskor

Helyből kezelt sorompó

Állomási indítású vonali sorompó – állomási kiegészítések

Térközi csatlakozás

Jelfeladás, vonatbefolyásolás állomáson

Állomási berendezések fejlesztései

Vonatmegállítás (JM!, váltott üzemű jelfeladás

Kényszeroldás, menetvisszavonás közelítési szakasszal

Bonyolult állomási vágányhálózat, második bejárat/kijárat, közbenső váltó, delta, kettős állomás

Áramellátás, felsővezetéki alátámasztás

SKÉV

Üzemviteli támogatás

Éjjel-nappali átkapcsolás, szolgálatszünetelés, egy bakter biciklivel

MERÁFI/MEFI rendszerű állomás

* + 1. ***Állomási energiaellátás 12 óra/12 óra***

Energiaellátó berendezések követelményei, jellemzői, típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

Az áramellátás elve

Az áramellátás és a biztosítóberendezés kapcsolata

Táplálási formák a tápfeszültség jelenléte szempontjából

Folyamatos táplálás

Szünetmentes táplálások

A hagyományos áramellátás elve

Biztosítóberendezési áramellátási rendszerek

BA rendszer

"Régi állványos" rendszer

"Új állványos" rendszer

ÜTK állvány

DETA rendszer

KTK rendszer

HDKA rendszer

PQ áramellátó rendszerek jellemzői, előnyei

A biztosító-berendezés(ek), áram- és energiaellátó rendszerének elvi, felépítése

A különböző típusú biztosítóberendezések áramellátó berendezései

Táplálás a hálózatról

Feszültség és áramátalakító berendezések

Áramkimaradás

Saját - a berendezéshez tartozó - villamos energiát szolgáltató gépcsoportok kialakítása

A generátorok hajtása

A gépcsoport automatikus indítása

Az automatikus indítás időszükséglete, esetleges problémái

A gépcsoportok kapcsolási elvei és kivitelezésük

A tápláló vezetékek terhelésre -feszültségesésre és melegedésre- történő méretezése

Áramátalakítók, feszültségátalakítók

Áramelosztók,

Akkumulátorok, akkutöltők,

Stabilizátorok

Motorok, generátorok

Áramellátó berendezések áramkörei

Jelzőfények energiaigénye, illetve a hálózat együttműködése

Vonali táplálás

Távközlési áramellátás

Elektronikus (számítógépes) berendezések energiaellátása

Vonali berendezések energiaellátása

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Biztosítóberendezési szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  |  |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt | x |  |  |  |
| 8. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Vonali és egyéb biztosítóberendezések tantárgy 93 óra/93 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majdan a vonali- és egyéb biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék a vonali biztosítóberendezések és egyéb berendezések kialakítási elveit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott berendezések felépítésében, működésében, és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben.

Képesek legyenek a tantárgyi biztosítóberendezéseken ellenőrzést, mérést, beszabályozást, karbantartást, hibajavítást végezni. A hallgatók legyenek tájékozottak a vonali berendezések alapjaival kapcsolatosan, a vonali biztosítóberendezések szerkesztési, kialakítási elveiben. Ismerjék az alkalmazott vonali, állomásközi biztosítóberendezések típusait, a biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezéseket, a vonali biztosítóberendezések főbb jellemzőit, legyenek jártasak a vonali biztosítóberendezések ellenőrzési, mérési módszereiben, a vonali sorompó-berendezések felépítésében, működésében, a vonali energiaellátó rendszerek felépítésében, legyenek képesek az állomási biztosítóberendezéseken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, a berendezések ellenőrzésére, karbantartására, javítására.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

* 1. **Témakörök**
     1. ***Állomásközi és térközi biztosítóberendezések 36 óra/36 óra***

Állomásközi (vonali) berendezések, rendszerek

Szembemenet és vonatutolérés kizárás megvalósítása

térközök kialakítása típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása, vonali foglaltságérzékelő berendezések

állomásközben lévő váltó

vonali sorompók típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

Kiágazási-, elágazási- és más vonali fedezőberendezések

Vonali szolgálati helyek (felsorolás)

Vonali biztosítás elvei és a biztosítottság szintjei

Szembemenet kizárás megvalósítása; menetirány-függés

Vonatutolérés kizárás megvalósítása; blokk-fügés

Térközök kialakítása

Állomásközben lévő váltó

Állomásközi fedezendő pont

Vonali útátjáró, sorompó

Térközi biztosítás módjai, fajtái

Blokkos Siemens – Halske állomásközi biztosítás

Térköz

Menetirány

Állomási berendezések kiegészítései SH térköz miatt

Félig önműködő vonali bb. (?)

Önműködő térközi berendezés

Térközi függések

Menetirányfüggések

Térközjelzők működése

Vonatérzékelés függőségei

Jelfeladás, vonatbefolyásolás

Térközi kezelések, visszajelentések

Térközi áramellátás

Szovjet biztosítóberendezés, állomásközi biztosítás

Fedezőjelzős vonali biztosítóberendezések

Fedezőjelzős biztosítóberendezések elmélete

Kiágazási-, elágazási- és más fedezőberendezések

Iparvágány-kiágazás, rakodóhely

Rakodóhely körbejárási lehetőséggel, megálló-rakodóhely, mrh. és ipv. kiág együtt. Vontatóvágány

Vonali elágazás

Pályaelágazásnak minősülő iparvágány kiágazás

Deltavágány kiágazás

Térközzel együtt kialakított fedező berendezés. Fedezendő pontok együttes biztosítása

Kiágazások biztosítóberendezései

Biztosítás mechanikus eszközökkel, alakjelzőkkel

Biztosítás korszerű eszközökkel, fényjelzőkkel

Biztosítás sorompóval együtt

Biztosítás állomási biztosítóberendezéssel együttesen

Közös vasúti-közúti híd biztosítása

Pályaszinti vágánykeresztezés

"Egyszerűsített forgalomi szolgálat"-ra berendezkedés, Éjszakai szolgálatszünetelés

MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító rendszer

A rendszer jellemzői, fogalom-meghatározások

Vonatkeresztezés lebonyolítása rugós váltókon keresztül

A MEFI/MERÁFI rendszer fő részei:

Rugós váltóállító szerkezet

Villamos váltóvégállás-ellenőrző

Ellenőrzőjelző, jelzőtáblák, stb

Kulcselzáró berendezés

Állomási sorompó, kijárati ellenőrzőjelző, stb

Vonatérzékelő

Az egyes objektumok telepítési távolságai

A vonatirányítás módja,

Tolatási üzem

Távközlési rendszerek

* + 1. ***Vonali sorompó-berendezések 36 óra/36 óra***

Vonali útátjáró fedező berendezések

vonali sorompó-berendezések típusai,

vonali sorompó felépítése, működése,

vonali sorompó kezelése, visszajelentése,

vonali sorompó mérése, karbantartása, hibajavítása

Teljes-csapórudas, sorompó kialakítása, fajtái, működtetése

Függés nélkül

Vonali főjelzővel függésben

Önműködő fénysorompó, illetve félcsapórúddal kiegészített fénysorompó

Önálló irányérzékeléssel, visszajelentett típus

Térközös

Vonatszemélyzet által ellenőrzött

Sorompó-fedezőjelzővel /MA típus

A 3 alaptípus felépítése, blokkvázlata, működése, áramkörei

A 3 alaptípustól eltérő változatok

Egyvágány, többvágány, egymástól eltérő jellegű vágányok

Állomási indítású, de vonali sorompó

Pótkötél (vészindítás)

Visszaforduló vonat állomásközeli önálló sorompónál

Vonali indítású, de állomási sorompó (az állomási fejezetbe?

A beállított menetektől függő működtetési esetek

Egymáshoz közel fekvő sorompók vonatérzékelő elemeinek kapcsolatai

Sorompó kiágazás (elágazás) közelében

Sok sorompó-fényjelző, kettőnél több félcsapórúd

Sorompó és közúti jelzők együtt

Piros hosszabbítás

Emelt sebességű vonalon

Jelfeladásba fűzés

Többlet ellenőrzések, stb.

Félcsapórúd lassan felnyílik

Vonali sorompó és a félcsapórúd

Ellenőrző jelző szolgálat nélkül, stb.

Visszajelentések, kezelések, rendkívüli esetek, stb.

* + 1. ***Központi ellenőrző és irányító rendszerek, vonatbefolyásolás 10 óra/10 óra***

Központi Forgalomellenőrző berendezés (KÖFE), Központi Forgalomirányító berendezés (KÖFI)

Kódos kezelő, távvezérlés, távkezelés

Mellékvonali forgalomirányító (MEFI), és rádiós forgalomirányító (MERÁFI) rendszerek, rugós váltók

Éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás

Gépi vonatmegállítás, éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás, vonatellenőrzés vonatirányítás

Egységes európai vonatbefolyásoló rendszer (ETCS) jellemzői, követelmények, felépítése, adatátviteli rendszere, működése

Gépi vonatellenőrzés, vonatbefolyásolás, vonatirányítás vonali rendszere

A jelzőmeghaladás problémaköre

75 Hz-es jelfeladás, vonatbefolyásolás

Éberségellenőrzés

ETCS

Az ETCS jellemzői

Követelmények

Felépítés

Adatátviteli rendszerek

Általános blokkvázlat

Információszintek

Az ETCS pályamenti berendezései

Mágneses jelátvitel /EuroBaliz

Adathurok /EuroLoop

Kapcsolat a térközi berendezéssel

Kapcsolat a sorompó-berendezéssel

Kapcsolat az állomással

Az ETCS mozdonyfedélzeti berendezései

Menetadatok

Üzemmódok

Kezelő-, visszajelentő felület

Sebességvezérlés

Oktatás, szimulátor berendezés

* + 1. ***Biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezések 11 óra/11 óra***

Rendező pályaudvari berendezések

Váltóállító automatikák

Sebességszabályozás elve, eszközei, vágányfékek

Hőnfutásjelző

Laposkerék kijelző

Határátmenetek biztosítása

Emelt sebességű közlekedés biztosítása a MÁV-nál

Az "emelt" sebesség, "nagy" sebesség meghatározása

Változások az emelt sebesség biztosítása miatt

Jelzők

Jelzőláthatóság, rálátási távolság

Előjelző távolság

Jelfeladási hossz

Jelzési képek

Állomási berendezés

Vonali berendezés

Útátjáró-fedező berendezés (sorompó)

Állomási berendezések változásai

Kitérők, váltók

Jelzőkezelés jelzővisszajelentés

Kényszeroldás

Menetvisszavonás

Állomási sorompók

Vonali sorompók állomási visszajelentése-, kezelése

Állomási jelfeladás

Visszajelentések

Vonali berendezések változásai

Vonali sorompók

Vonali sorompók jelzővel ellenőrzése, jelzőfüggés

Piros "hosszabbítás"

"Kis-zavar"

Félcsapórúd ellenőrzés

Önműködő térközi berendezés

Térközjelző "Megállj!"

Menetirányváltás

"Térközzavar" és "sorompózavar" visszajelentés együtt

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Biztosítóberendezési szaktanterem

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt | x |  |  |  |
| 8. | házi feladat | x |  |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

1. **Biztosítóberendezési gyakorlat tantárgy 416 óra/416 óra\***

\* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A hallgatók: szerezzenek biztosítóberendezési működési, üzemeltetési, mérési, beszabályozási, karbantartási, hibaelhárítási gyakorlatot. Sajátítsák el az egyes munkaműveletek fogásait, ismerjék meg a biztosítóberendezési rendszerek műveleteit, tevékenységeit. Értsék meg a biztosítóberendezési alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a gyakorlatok befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési munka-gyakorlattal, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési rendszerek, műveleteit, legyen képes egyes biztosítóberendezési munkaműveletek, hatékony, begyakorlott használatára.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

A tantárgy gyakorlati jellegénél fogva épít, a biztosítóberendezési alapismeretek, az állomási biztosítóberendezések, a vonali és egyéb biztosítóberendezések tantárgyakra.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Szerkezeti elemek gyakorlat 122 óra/122 óra***

A vonóvezetékes állítás szerelési műveletei

A vonóvezeték-hálózat elemei

Állítóemeltyűk, állítóbak

Elzárási szekrény függőségi elemei

Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik

Terelők, lánckamra, aknák, csatornák

Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek

Vonóvezetékes állítóemeltyűk

Jelzők szerelési műveletei

Szerkezete

Működése

Alakjelzők

Működési elv /szétcsappanó szerkezet

Mozgató-mozgatott szerkezetek

Részei

Alapállás

Egyesített alakjelzők,

Önműködő Megállj!-ba állítás alakjelzőnél

Fényjelzők

Szerkezete

Fényjelzők változatai

Kiskonzolos jelző

LED-optikával szerelt jelző

Kitérők, váltók szerelési műveletei

A kitérők, és típusaik

A váltók, és típusaik

Váltórögzítés, váltórögzítő szerkezetek

Váltóállítás, váltóállító szerkezetek

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezárás

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések szerelési műveletei

Kisiklasztó saru

Vágányzáró sorompó

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések szerelési műveletei

Szigeteltsín

Fajták, működése

Sínérintő, tengelyszámláló

Farokmágnes

Vágánytelítettség mérő

Függőségi szerkezetek, működtető szerkezetek szerelési műveletei

Mechanikus függőségi szerkezetek és mechanikus függőségek

Blokkfüggés, blokkelemek

Jelfogók

Típusai /XJ, TM, stb.

Egyéb eszközök: thermoblinker, időzítők, SKÉV, csengők (együtéses, folyamatos), zümmerek, stb.

Elektronikus szerkezetek, berendezésrészek (villogtatók, 75 Hz-es vevő, stb.)

Digitális eszközök

Kábelhálózat szerelési műveletei

Áramellátó berendezések szerelési műveletei

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

Teljes-csapórudas

Sorompó fényjelző

Félcsapórúd

Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek szerelési műveletei

Jelfeladás, vonatbefolyásolás pályamenti- és fedélzeti eszközei

Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló Berendezés

75 Hz-es sínáramkör és ütemezése, kódolása

Éberségellenőrzés

Jelfeladás

Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (ETCS)

Jellemzői, felépítése, működése, használata

Pályamenti berendezései

Mozdonyfedélzeti berendezések

Központi berendezése

* + 1. ***Állomási berendezések gyakorlat 154 óra/154 óra***

"Nembiztosított" jellegű berendezések szerelési műveletei

Egyközpontos, többközpontos

Alakjelzős, fényjelzős

Váltózáras, kulcsos berendezések

Kulcselzáró berendezés (egyközpontos)

Kulcsazonosító berendezés (többközpontos)

Kulcsrögzítő berendezés jellemzői szerelési műveletei

Egyközpontos kulcsrögzítő berendezés

Többközpontos kulcsrögzítő berendezés

Kulcsrögzítős, "Pollacsek" típusú berendezés

Kulcsos berendezések változatai, kiegészítései

Kulcsos MEFI/MERÁFI rugós váltós berendezés

Siemens-Halske berendezés szerelési műveletei

Forgalmi-irodai rendelkező készülék

Váltókezelői állítókészülék

Állomásközi biztosítás-, térközi biztosítás miatt szükséges állomási kiegészítés

Sorompó hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez

Vonali berendezések hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez

Fényjelzős kialakítás változatai

A jelfogófüggéses régebbi típusú biztosítóberendezések szerelési műveletei

"Eredeti" Integra, jelfogós, egyközpontos berendezés

A "Dominó" biztosítóberendezések műveletei

Dominó 55 típusú berendezés áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása

Kezelés, visszajelentés

D 55 kiegészítései, változatai, fejlesztései

Dominó 67

Dominó 70 biztosítóberendezés műveletei

Dominó 70 típusú berendezés áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása

Dominó 70 V

KA 69 biztosítóberendezés szerelési műveletei

Szovjet gyártmányú biztosítóberendezések szerelési műveletei

Kisállomási változat

Nagyállomási változat

A számítógép alapú biztosítóberendezés műveletei

A gépteremben elhelyezett berendezés

A külsőtéren elhelyezett berendezés

Mérnöki munkahely

SIEMENS gyártmányú biztosítóberendezés

ALCATEL gyártmányú biztosítóberendezés

MERÁFI/MEFI rendszerű állomás

Az emelt sebességű közlekedés állomási biztosítása, műveletei

Térközi csatlakozás műveletei

Jelfeladás, vonatbefolyásolás állomáson műveletei

Az állomási sorompók működtetési módozatai, típusai, felépítése, függőségei az állomási berendezésben, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

Energiaellátó berendezések követelményei, jellemzői, típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

* + 1. ***Vonali berendezések gyakorlat 140 óra/140 óra***

Állomásközi (vonali) berendezések, rendszerek munkaműveletei

Térközi biztosító berendezések munkaműveletei

Blokkos Siemens – Halske állomásközi biztosítás

Önműködő térközi berendezés

Térközi függések áramkörök

Menetirányfüggések

Térközjelzők működése

Térközi áramellátás

Fedezőjelzős vonali biztosítóberendezések munkaműveletei

Kiágazási-, elágazási- és más fedező-berendezések

Vonali elágazás

Pályaelágazásnak minősülő iparvágány kiágazás

Deltavágány kiágazás

Térközzel együtt kialakított fedező berendezés. Fedezendő pontok együttes biztosítása

Kiágazási biztosítóberendezések munkaműveletei

Biztosítás mechanikus eszközökkel, alakjelzőkkel

Biztosítás korszerű eszközökkel, fényjelzőkkel

Biztosítás sorompóval együtt

Pályaszinti vágánykeresztezés munkaműveletei

MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító rendszer munkaműveletei

A rugós váltóállítás

A villamos váltóvégállás-ellenőrző

Az ellenőrzőjelző

A kulcselzáró berendezés

Az állomási sorompó, kijárati ellenőrzőjelző, stb.

A vonatérzékelő

Vonali útátjáró fedező berendezések munkaműveletei

Önműködő fénysorompó, illetve félcsapórúddal kiegészített fénysorompó

Vonatszemélyzet által ellenőrzött sorompó

Sorompó-fedezőjelzővel

Állomási indítású, de vonali sorompó

Egymáshoz közel fekvő sorompók vonatérzékelő elemeinek kapcsolatai

Sorompó kiágazás (elágazás) közelében

Sorompó és közúti jelzők együtt

Központi Forgalomellenőrző berendezés (KÖFE), Központi Forgalomirányító berendezés (KÖFI) munkaműveletei

Éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás munkaműveletei

Gépi vonatmegállítás, éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás, vonatellenőrzés vonatirányítás

Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB)

Egységes európai vonatbefolyásoló rendszer (ETCS) jellemzői,

75 Hz-es jelfeladás, vonatbefolyásolás

Rendező pályaudvari berendezések munkaműveletei

Váltóállító automatikák

Sebességszabályozás elve, eszközei, vágányfékek

Hőnfutásjelző munkaműveletei

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Tanműhely

* 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 4. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |

* + 1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.2. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |

**Összefüggő szakmai gyakorlat**

**I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel**

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

Az összefüggő nyári gyakorlat egészére vonatkozik a meghatározott óraszám, amelynek keretében az összes felsorolt elemet kötelezően oktatni kell az óraszámok részletezése nélkül, a tanulók egyéni kompetenciafejlesztése érdekében.

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

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, fémfűrésszel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel

Külső és belső hosszmérés, 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 kisgépes 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 csupaszítása

Érvéghüvelyezés

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között

A szegecs alakja, méretei, anyaga

A szegecselés művelete, szerszámai

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)

A szegecs méretének helyes megválasztása

Csavarok fajtái, adatai

Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok

Menetkészítés eszközei és szerszámai

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, préselés szerszámai

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai

Csatlakozók kialakítása

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

Ellenállás mérése

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone - híddal

A fajlagos ellenállás mérése

Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

Potenciométerek vizsgálata

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Az egyenáramú teljesítmény mérése

Energiaforrások vizsgálata, mérése

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

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 induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Egyfázisú váltakozóáramú teljesítmény mérése

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Forrasztási gyakorlat. Keményforrasztás. Lágyforrasztás.

Lágyforrasztás kivitelezése.

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Vezetékek, kábelek, huzalozás.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott és jelfogós áramkörök előkészítése, szerelése.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.

Alkatrészek jelölése.

Egyszerű jelfogós áramkörök építése kapcsolási rajz alapján.

Jelfogós és elektronikai áramkörök funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők 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.

**II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül**

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Forrasztási gyakorlat. Keményforrasztás. Lágyforrasztás.

Lágyforrasztás kivitelezése.

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Vezetékek, kábelek, huzalozás.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott és jelfogós áramkörök előkészítése, szerelése.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.

Alkatrészek jelölése.

Egyszerű jelfogós áramkörök építése kapcsolási rajz alapján.

Jelfogós és elektronikai áramkörök funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők 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.