**2.112.**

**Szakképzési kerettanterv**

**a(z)**

**IX. gépészet**

**ágazathoz tartozó**

**54 523 04**

**Mechatronikai Technikus**

**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, és
* a(z) 54 523 04 számú, mechatronikai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 04

Szakképesítés megnevezése: Mechatronikai technikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 5. Gépészet

Ágazati besorolás száma és megnevezése: IX. Gépészet

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 40%

Gyakorlati képzési idő aránya: 60%

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: szükségesek

**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 szabadsáv nélkül | éves óraszám szabadsáv nélkül |
| 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 |

Amennyiben a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló rendeletben a szakgimnáziumok 9-12. évfolyama számára kiadott kerettanterv óraterve alapján a kötelezően választható tantárgyak közül a szakmai tantárgyat választja a szakképző iskola akkor a 11. évfolyamon 72 óra és a 12. évfolyamon 62 óra időkeret szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám szabadsáv nélkül | éves óraszám szabadsáv nélkül |
| 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** | **5** | **7** | **140** | **3** | **7** | **140** | **2,5** | **7,5** | **11** | **20** | **14,5** | **16,5** | **160** | **11** | **20** |
| Összesen | **11** | | **12** | | **10** | | **10** | | **31** | | **31** | | **31** | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| 11582-16 Hajtástechnikai alapok | **Villamos gépek alapjai** |  |  |  |  |  | **1** |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Villamos gépek mérési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Hajtástechnika gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11583-16 Villamos biztonságtechnikai alapok | **Villamos biztonságtechnika** |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Hibavédelem a gyakorlatban** |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11584-16 Vezérléstechnikai alapok | **Irányítástechnika** |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Irányítástechnikai gyakorlatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| **PLC alkalmazása gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |
| Kapcsolószekrények szerelése | **Készülékismeret** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  |
| **Elsősegélynyújtás gyakorlata** |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |
| 11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok | **Mechatronikai alapozó feladatok** | **4** |  | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **9** |  |  |  |  |
| **Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat** |  | **5** |  | **7** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  | **14** |  |  |  |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | **Műszaki mérés** | **1** |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **Műszaki mérés gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |
| 10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok | **Mechatronikai gépészeti feladatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **13** |  |  |  |  | **13** |
| 10191-12 Mechatronikai villamos feladatok | **Mechatronikai villamos feladatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4,5** |  | **3** |  |  | **4,5** |  |
| **Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **7** |  |  |  |  | **7** |

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 | **198** | **198** | **180** | **252** | **140** | **108** | **252** | **140** | **77,5** | **232,5** | **1778** | **490** | **1288** | **341** | **620** | **2739** | **522** | **594** | **160** | **341** | **620** | **2237** |
| Összesen | **396** | | **432** | | **360** | | **310** | | **961** | | **1116** | | **961** | |
| Elméleti óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 755 óra (34,5%) | | | | | | | | | |  | | 863 óra (38,5%) | | | | |
| Gyakorlati óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1434 óra (65,5%) | | | | | | | | | | 1374 óra (61,4%) | | | | |
| 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 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| 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 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 22 |  | 22 | 0 | 0 |  | 22 | 0 | 22 |
| 11582-16 Hajtástechnikai alapok | **Villamos gépek alapjai** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **46,5** | **0** | **82,5** | **82,5** | **0** | **0** | **0** | **82,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Villamos gépek telepítése |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 20 |  | 32 |  |  | 32 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Aszinkron motorok üzemi jellemzői |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 13 |  | 25 |  |  | 25 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyenáramú gépek üzemi jellemzői |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 13,5 |  | 25,5 |  |  | 25,5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Villamos gépek mérési gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **36** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Aszinkron motorok vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyenáramú motorok vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Hajtástechnika gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **36** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Hajtástechnika a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 11583-16 Villamos biztonságtechnikai alapok | **Villamos biztonságtechnika** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Alapfogalmak |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Készülék és műszerismeret |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szabványok és előírások |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Hibavédelem a gyakorlatban** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **36** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Védővezetőt nem igénylő hibavédelem vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Villamos hálózatok ellenőrzése |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 11584-16 Vezérléstechnikai alapok | **Irányítástechnika** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** | **31** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Irányítástechnikai alapfogalmak |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Vezérlés alapjai és készülékei |  |  |  |  |  |  |  |  | 13 |  | 13 |  |  | 13 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szabályozás alapjai és készülékei |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  | 8 |  |  | 8 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Irányítástechnikai gyakorlatok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **46,5** | **46,5** | **46,5** | **0** | **0** | **0** | **46,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Egyszerű vezérlési feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 22 | 22 |  |  | 22 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyszerű szabályozási feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Nem villamos mennyiségek mérése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12,5 | 12,5 |  |  | 12,5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **PLC alkalmazása gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **31** | **31** | **31** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| PLC a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 | 31 |  |  | 31 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 11585-16 Kapcsolószekrények szerelése | **Készülékismeret** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **46,5** | **46,5** | **46,5** | **0** | **0** | **0** | **46,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Kapcsolószekrények jellemzői |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16,5 | 16,5 |  |  | 16,5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Kapcsolószekrények készülékei |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 |  |  | 30 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **108,5** | **108,5** | **108,5** | **0** | **0** | **0** | **108,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Motorvezérlések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 | 17 |  |  | 17 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szekrények kialakítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26 | 26 |  |  | 26 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 42 | 42 |  |  | 42 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Kábelszerelés |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Biztonságtechnika |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11,5 | 11,5 |  |  | 9 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **18** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** |  | **0** | **0** | **18** |
| Munkabiztonság | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Tűzvédelem | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Környezetvédelem | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| **Elsősegélynyújtás gyakorlata** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** |  | **0** | **0** | **18** |
| Elsősegélynyújtás alapjai |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| Munka és környezetvédelem a gyakorlatban |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| Sérülések ellátása |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| 11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok | **Mechatronikai alapozó feladatok** | **144** | **0** | **180** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **324** | **0** | **324** | **0** | **0** | **324** | **324** | **0** |  | **0** | **0** | **324** |
| Géprajz | 72 |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  | 108 |  |  | 108 | 108 | 0 |  | 0 | 0 | 108 |
| Anyagismeret | 72 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| Elektrotechnika |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| Gépelemek |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| **Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat** | **0** | **180** | **0** | **252** |  | **0** | **72** |  | **0** | **0** | **504** | **0** | **504** | **0** | **0** | **504** | **0** | **504** |  | **0** | **0** | **504** |
| Gépelemek szerelése |  |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 0 | 72 |  | 0 | 0 | 72 |
| Gépegységek szerelése és karbantartása |  |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 0 | 72 |  | 0 | 0 | 72 |
| Fémek kézi alakítása |  | 180 |  |  |  |  |  |  |  |  | 180 |  |  | 180 | 0 | 180 |  | 0 | 0 | 180 |
| Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat |  |  |  | 108 |  |  | 72 |  |  |  | 180 |  |  | 180 | 0 | 180 |  | 0 | 0 | 180 |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | **Műszaki mérés** | **36** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **0** | **72** | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** |  | **0** | **0** | **72** |
| Geometriai mérések | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| Villamos mérések |  |  |  |  |  | 36 |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| **Műszaki mérés gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **72** |  | **0** | **0** | **72** | **0** | **72** | **0** | **0** | **72** |  | **72** |  | **0** | **0** | **72** |
| Geometriai mérések gyakorlat |  |  |  |  |  |  | 40 |  |  |  | 40 |  |  | 40 |  | 40 |  | 0 | 0 | 40 |
| Villamos mérések gyakorlat |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 32 |  |  | 32 |  | 32 |  | 0 | 0 | 32 |
| 10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok | **Mechatronikai gépészeti feladatok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Műszaki dokumentáció |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| Mechatronikai szerkezetek építőelemei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 31 |  | 31 | 0 | 0 |  | 31 | 0 | 31 |
| Ipari gyártórendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 31 |  | 31 | 0 | 0 |  | 31 | 0 | 31 |
| **Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **396** | **396** | **0** | **0** |  | **0** | **396** | **396** |
| Pneumatika, hidraulika gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 171 | 171 | 0 | 0 |  | 0 | 171 | 171 |
| Szerelés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 163 | 163 | 0 | 0 |  | 0 | 163 | 163 |
| Karbantartás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| 10191-12 Mechatronikai villamos feladatok | **Mechatronikai villamos feladatok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **140** | **0** | **140** | **108** | **0** |  | **140** | **0** | **248** |
| Villamos gépek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 17 |  | 17 | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| Elektronika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 13 |  | 13 | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| Ipari elektronika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 21 |  | 21 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| Hajtástechnika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 21 |  | 21 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| Ipari automatizálás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 34 |  | 34 | 36 | 0 |  | 46 | 0 | 82 |
| PLC technika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 34 |  | 34 | 0 | 0 |  | 46 | 0 | 46 |
| **Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **224** | **224** | **0** | **0** |  | **0** | **224** | **224** |
| Villamos hajtástechnika gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 74 | 74 | 0 | 0 |  | 0 | 74 | 74 |
| Ipari automatika gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 74 | 74 | 0 | 0 |  | 0 | 74 | 74 |
| PLC technika gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 76 | 76 | 0 | 0 |  | 0 | 76 | 76 |

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 4 óra/4 óra***

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

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

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai 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 3 óra/3 óra***

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, 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 8 óra/8 óra***

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a 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 22 óra/22 óra***

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

* 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**

**10163-12 azonosító számú**

**Gépészeti munkabiztonság** **és környezetvédelem**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10163-12 azonosító számú Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Munkavédelem | Elsősegélynyújtás gyakorlata |
| FELADATOK | | |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat | x | x |
| A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki | x | x |
| Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat | x | x |
| Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában | x | x |
| Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban | x | x |
| Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat | x | x |
| Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok | x | x |
| A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei | x |  |
| A munkahely biztonságos kialakításának követelményei | x | x |
| A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai | x |  |
| Villamos berendezések biztonságtechnikája | x | x |
| Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai | x | x |
| Egyéni és kollektív védelmi módok |  | x |
| Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése | x |  |
| Elsősegélynyújtási ismeretek |  | x |
| Munkavégzés szabályai | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata | x |  |
| Információforrások kezelése |  | x |
| Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése | x | x |
| Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata | x |  |
| Elsősegélynyújtás | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Döntésképesség | x | x |
| Határozottság | x | x |
| Felelősségtudat | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Irányíthatóság | x | x |
| Irányítási készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Figyelem-összpontosítás | x | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x |

1. **Munkavédelem tantárgy tantárgy 18 óra/18 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Munkavédelem tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók munkavégzésének balesetmentes és biztonságos kialakítását, valamint az önálló gondolkodásra való nevelését. Tegye képessé a tanulókat a munka világának, ezen belül a munkavédelem jellemzőinek és működésének megértésére.

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

nincs

* 1. **Témakörök**
     1. ***Munkabiztonság 1 6 óra/6 óra***

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.

A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Villamos berendezések biztonságtechnikája.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

* + 1. ***Tűzvédelem 6 óra/6 óra***

Általános tűzvédelmi ismeretek.

Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.

Tűzveszélyes anyagok.

Tűzveszélyes anyagok tárolása.

Tűzveszélyes anyagok szállítása.

Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.

Tűzveszélyes tevékenységek.

Tűzvédelmi szabályzat.

A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.

Veszélyességi övezet.

Áramtalanítás.

Tűzoltás módjai.

Tűzoltó eszközök.

Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.

Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.

Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Oltóhatás.

Tűzmegelőzés.

Tűzjelzés.

Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.

Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.

Műszaki mentés.

Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.

Hő és füstelvezető berendezések.

Jelzőtáblák.

Feliratok.

Irányfények.

Tűzgátló nyílászárók.

Tűzvédő festékek.

Dokumentációk.

* + 1. ***Környezetvédelem 6 óra/6 óra***

A környezetvédelem területei.

Természetvédelem.

Vízszennyezés vízforrások.

A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.

Globális felmelegedés és hatása a földi életre.

Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.

Hulladékgyűjtő szigetek.

Gyűjtőhelyek kialakítása.

Veszélyes hulladékok tárolása.

Veszélyes hulladékok begyűjtése.

Veszélyes hulladékok feldolgozása.

Hulladékok feldolgozása.

Hulladékok újrahasznosítása.

Hulladékok végleges elhelyezése.

Hulladékok lebomlása.

Az ipar hatása környezetre.

Megújuló energiaforrások.

Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.

Hőszennyezés.

Fényszennyezés.

Talajszennyezés.

Nehézfémek.

Vízszennyezés.

Szennyvízkezelés.

Környezetszennyezés egészségi hatásai.

Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.

Fontosabb Európai Uniós jogszabályok.

Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.

Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.

Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.

Az elhasználódott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.

Az épített környezet védelme.

Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

* 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. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | 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 |  |  |
| 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 |  |
| 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 | 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 |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy 18 óra/18 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az Elsősegélynyújtás tantárgy alapvető célja, hogy a munkavégzés alatt vagy azon kívül is a tanulók képesek legyenek felismerni a balesetek során keletkezett sérüléseket és képesek legyenek az elsősegélynyújtás elvégzésére.

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

A közismereti biológia témakörökben tanult ismeretek.

* 1. **Témakörök**
     1. **Az elsősegélynyújtás alapjai *1 6 óra/6 óra***

Mentőhívás módja.

Teendők a baleset helyszínén.

Elsősegély nyújtásának korlátai.

A baleseti helyszín biztosítása.

Vérkeringés, légzés vizsgálata.

Heimlich-féle műfogás.

Rautek-féle műfogás.

Elsősegélynyújtás vérzések esetén.

Életveszély elhárítása.

Újraélesztés.

Mellkasnyomás technikája

Légútbiztosítás lehetőségei.

Légút akadály-mentesítése.

Lélegeztetés.

Fizikális vizsgálat.

Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.

Az eszméletlenség veszélyei.

A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.

Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.

Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.

Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.

Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.

Végtagtörések.

Hasi sérülések.

Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.

Áramütés veszélyei.

Áramütött személy megközelítése.

Áramtalanítás.

Áramütött személy ellátása.

Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.

Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.

Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.

Leggyakrabban előforduló mérgezések.

Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.

Rosszullétek.

Ájulás tünetei, ellátása.

Epilepsziás roham tünetei, ellátása.

Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.

Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

* + 1. **Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban  *6 óra/6 óra***

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott bionsági jelzések.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.

A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.

Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

* + 1. **Sérülések ellátása *6 óra/6 óra***

Sebellátás.

Hajszáleres vérzés.

Visszeres vérzés.

Ütőeres vérzés.

Belső vérzések és veszélyei.

Orrvérzés, ellátása.

Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.

Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.

Fektetési módok.

Idegen test szemben, orrban, fülben.

Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.

Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.

Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.

Az eszméletlenség ellátása.

A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.

A schock fogalma és formái.

A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.

Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.

A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fektetési módok).

A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.

A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.

A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.

A belgyógyászati balesetek (áramütés).

A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tüneteik és ellátásuk.

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

1. *Tanterem, tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet*
   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. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | 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 |  |
| 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. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 3.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 3.3. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11572-16 azonosító számú**

**Mechatronikai alapozó feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11572-16 azonosító számú Mechatronikai alapozó feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mechatronikai alapozó feladatok | Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata |
| FELADATOK |  |  |
| Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat | x | x |
| Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket | | x |
| Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez | x | x |
| Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket | | x |
| Gépipari alapméréseket, alak-és helyzetpontossági méréseket végez | x | x |
| Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal | | x |
| Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában | x | x |
| Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi és gépek biztonságtechnikai előírásait | | x |
| Kötőelemeket, gépelemeket (csavarok, reteszek, tengelykapcsolók, csapágyak, fogaskerekek) alkalmaz, szerel | | x |
| Hajtástechnikai egységeket, szíj és lánchajtásokat, hajtóműveket szerel és beállít | | x |
| A gépelemek jellegzetes hibáit felismeri és javítja |  | x |
| Alkalmazza a szerelés készülékeit, szerszámait - kézi és gépi egyaránt (sajtoló- és lehúzó készülékek, befogó- és szorítókészülékek, mozgató- és szállítókészülékek) | | x |
| Hidraulika-pneumatika elemeket szerel, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállít és ellenőriz | | x |
| Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz | x |  |
| Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ | x |  |
| Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ | x |  |
| Hálózati eszközök fajtái, telepítése, beállítása | x |  |
| Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért | x |  |
| Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít és értelmez | x | x |
| Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört, villamos méréseket végez | | x |
| Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít |  | x |
| Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat | | x |
| Elkészíti a kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat | x | x |
| Elkészíti műszaki rajzok alapján a huzalozást |  | x |
| Felszereli/összeszereli és ellenőrzi a mérőkörök készülékeit |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről | x | x |
| Diagramok olvasása, értelmezése, készítése | x |  |
| Szabványok használata | x | x |
| Gyártási utasítások értelmezése |  | x |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata |  | x |
| Mértékegységek | x |  |
| Ipari anyagok és tulajdonságaik | x |  |
| Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek | x |  |
| Műszaki mérés eszközei, hosszméretek, szögek, alak-és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése | x | x |
| Kézi forgácsolás technológiája, eszközei |  | x |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata |  | x |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai | x | x |
| Gépelemek, erőátvitel elemei, hajtástechnikai elemek ismerete és szerelése | x | x |
| Mechatronikai elemek, részegységek és rendszerek jellemzői | x |  |
| Hidraulikai, pneumatikai, villamos és vezérléstechnikai alapok | x |  |
| Számítógépek felépítése és alkalmazása | x |  |
| Informatikai angol nyelv | x |  |
| Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai | x |  |
| Asztali és hálózati operációs rendszerek | x |  |
| Fájlok, mappák kezelése és megosztása | x |  |
| Biztonságot szolgáló eszközök | x |  |
| Villamos berendezések biztonságtechnikája | x |  |
| Villamos hibafeltárás és hibajavítási eljárások, módszerek és dokumentációk | x | x |
| Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései | x |  |
| Kábelezési, bekötési, huzalozási, szerelési rajzok | x |  |
| Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek | x | x |
| Elektrotechnikai ismeretek | x | x |
| Villamos mérések |  | x |
| Villamos számítások, alapvető méretezések | x |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Gépészeti és mechatronikai alapismeretek, géprajz és mérések | x | x |
| Gépelemek, hajtások kötések ismerete, szerelése | x | x |
| Hidraulika és pneumatikai kapcsolások értelmezése, kapcsolások összeállítása | x | x |
| Informatikai alapismeretek, rendszerek ismerete | x |  |
| Villamos alapismeretek, rajz olvasása, értelmezése, mérések, áramkörök szerelése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Pontosság | x | x |
| Önállóság | x | x |
| Szervezőkészség |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Irányíthatóság |  | x |
| Határozottság |  | x |
| Prezentációs készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x |
| Lényegfelismerés (lényeglátás) | x | x |
| Logikus gondolkodás | x | x |

1. **Mechatronikai alapozó feladatok tantárgy 324 óra/324 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Mechatronikai alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai gondolkodásmód magában foglalja a gépészet, a villamosságtan és az informatika alapjainak és összefüggéseinek ismeretét.

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

nincs

* 1. **Témakörök**
     1. ***Géprajz 108 óra/108 óra***

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

Tűrés, illesztés.

Felületi minőség.

Jelképes ábrázolások.

A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok.

A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.

Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.

Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv.

* + 1. ***Anyagismeret és technológia 72 óra/72 óra***

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.

Anyagszerkezettani alapismeretek.

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.

Ötvözők hatása.

Acélok, öntöttvasak, bronzok, alumínium ötvözetek jelölésrendszere.

A legfontosabb acélfajták és alkalmazási területeik.

Ötvözetlen szerkezeti acélok.

Nemesíthető és rugóacélok.

Betétben edzhető acélok.

Hidegalakító szerszámacélok.

Melegalakító szerszámacélok.

Gyorsacélok.

Nemvas fémek.

Könnyűfémek.

Nehézfémek.

Szinterelt szerkezeti anyagok, keményfémek.

Műanyagok.

Hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok fajtái és tulajdonságai.

Elasztomerek fajtái és tulajdonságai.

Segédanyagok.

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.

Hőkezelő eljárások.

Legfontosabb mechanikai tulajdonságok és mérőszámaik.

Roncsolásos anyagvizsgálatokból, szakítóvizsgálatból, keménység vizsgálatból származó mérőszámok.

Ütőmunka meghatározása és értelmezése.

Forgácsolási technológiák

Forgácsnélküli alakító eljárások

* + 1. ***Elektrotechnika 72 óra/72 óra***

Villamos alapjelenségek

Atomszerkezet,töltések, fémek szerkezete

Feszültségforrások

Egyen és váltakozóáram jellemzői

Egyszerű áramkör

Áramerősség

Ohm törvénye

A villamos áram hatásai

Az ellenállás számítása

Mágneses alapjelenségek

Villamos munka és teljesítmény

Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői

Villamos biztonságtechnikai alapismeretek

Villamos mérőeszközök és mérések

* + 1. ***Gépelemek 72 óra/72 óra***

Oldható és nem oldható kötések.

Szegecskötés.

Hegesztett kötések.

Forrasztott, ragasztott kötések.

Zsugorkötések kialakítása.

Csavarkötések.

Mozgatómenetek.

Szabványos csavarok és csavaranyák.

Csavarbiztosítások.

Szeg- és csapszegkötések.

Ék- és reteszkötések.

Bordástengely, kúpos kötések, szabványos kúpok.

Rugók feladata, csoportosítása.

Lengéscsillapítók.

Csövek, csőszerelvények.

Tengelyek kialakítása és főbb felületeik.

Siklócsapágyak.

Gördülőcsapágyak fajtái, alkalmazása.

Csapágybeépítések.

Csapágyak kenése.

Tengelykapcsolók fajtái.

Fékek kialakítása, általános jellemzése.

Lineáris vezetékek.

Golyósorsók és golyósanyák.

Fogaskerekek fajtái.

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

Elméleti oktatóterem

* 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. | 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 |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  | 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x | x | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | 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 |  |  |  |
| 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 | x | 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 | x |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x | x |  |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x | x |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 7.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata tantárgy 504 óra/504 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai berendezések gépészeti, villamos alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban, hozzásegíti a tanulót bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi őket ezen berendezések karbantartására és javítására.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Gépelemek szerelése 72 óra/72 óra***

Szerelő munkahely, munkaterület kialakítása

Kézi szerelőszerszámok használata

Kalapácsok, fogók fajtái és használatuk

Csavarkötések szerelése.

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.

Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.

Csavarkötések szerelésének szerszámai.

Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.

Általános csavarhúzók, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanyszerelő csavarhúzó.

Csavarhúzó kiválasztása.

Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.

Csavarbiztosítások.

Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.

Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.

Csavarok meghúzásának sorrendje.

Nyomatékkulcsok használata.

Nyomatékkötések szerelése.

Reteszkötések szerelése.

Bordás tengelykötés szerelése.

Ékkötések szerelése.

Seeger gyűrűk, biztosítógyűrűk szerelése.

Csapszegek, illesztőszegek szerelése

Csapágyak rendszerezése

Gördülőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágybeépítések fajtái

Csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál

Csapágyak kenése

Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük

Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik

Csapágyak kiszerelésének módszerei és eszközei

Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei

Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük

Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése

Zsírzógombok, olajzógombok fajtái, használatuk, szerelésük.

* + 1. ***Gépegységek szerelése és karbantartása 72 óra/72 óra***

Hajtástechnikai elemek szerelése

Tengelybeállítás menete

Egytengelyűségi hiba mérése

A tengelybeállítás kézi eszközei

A tengelybeállítás módszerei

Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor

Puha láb megállapítása és kiküszöbölése

A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek

Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük

Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása

Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk

Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése

Szíjak fajtái és jelölésrendszere

Szíjtárcsa beállítás

Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása

Lánchajtás szerelése és beállítása

Fogaskerekes hajtóművek szerelése

Csigakerekes hajtóművek szerelése

* + 1. ***Fémek kézi alakítása 180 óra/180 óra***

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése talpas tolómérővel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése.

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.

Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.

Egyenesség mérése, ellenőrzése.

Síklapúság mérése, ellenőrzése.

Derékszögesség mérése, ellenőrzése.

Párhuzamosság mérése, ellenőrzése.

Egytengelyűség mérése, ellenőrzése.

Mérési dokumentumok készítése.

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) használata

Síkbeli és térbeli előrajzolás

Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.

Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) elvégzése

Forgács nélküli alakítási technológiák alkalmazásának megismerése, alkalmazott gépek, eszközök, szerszámok.

Lemezhajlítás.

Peremezés.

Domborítás, ívelés.

A dörzsárazás szerszámai és művelete.

Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.

Illesztés dörzsárazással.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.

A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése

Komplex feladatok elkészítése.

* + 1. ***Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat 180 óra/180 óra***

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok

Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása

Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek

Löketvégi csillapítás beállítása

Henger felerősítések

Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése

Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás

Nyomásirányítók működése

Pneumatikus időszelepek

Pneumatikus alapkapcsolások

Direkt és indirekt henger működtetés

Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások

Memória szelepek alkalmazása

Módszeres hibakeresés

Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

Hidraulikus berendezés elemei

Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai

Szűrők, eltömődésjelzők

Tartályok elemei és karbantartása

Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása

Hidraulika szivattyúk fajtái

Hidromotorok fajtái

Axiáldugattyús gépek működtetése

Hidraulika hengerek működése

Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása

Elzárószelepek, útváltók , nyomásszelepek és áramirányítók működtetése

Csővezetékek és csőcsatlakozások

Hidraulikus alapkapcsolások

Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés

Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása

Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése

Hidropneumatikus henger működtetése

Munkalöket beállítása

Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása

Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal

Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések

Elektromos építőelemek

Elektromos tápegység

nyomógombok, kapcsolók

Végállás kapcsolók

Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok

Nyomáskapcsolók

Áramlás érzékelők

Relék és mágneskapcsolók

PLC vezérlők alkalmazása

PLC programozási nyelvek alkalmazása

Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata

Mágnesszelepek alkalmazása

Mágnesszelepek felépítése

Relés vezérlések alkalmazása

Direkt és indirekt vezérlés

Logikai vezérlések

Jeltárolás

Öntartás

Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések

Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**
  2. **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. | 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 |  | 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 |  |  |  |
| 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 |  | 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 | x | 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 | 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. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x | x |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  | x |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x | x |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése | x |  | x |  |
| 7.2. | Technológiai minták elemzése |  |  | x |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 7.5. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 7.6. | Tárgyminták azonosítása | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10172-12 azonosító számú**

**Mérőtermi feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10172-12 azonosító számú Mérőtermi feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Műszaki mérés | Műszaki mérés gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |
| Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz | x | x |
| A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi | x | x |
| Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér | x | x |
| Idomszerrel ellenőriz | x | x |
| Felületi érdességet mér | x | x |
| Alak- és helyzetméréseket végez | x | x |
| Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi | x | x |
| Villamos alapméréseket végez | x | x |
| Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében | x | x |
| A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik | x | x |
| Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Géprajzi ábrázolás szabályai | x | x |
| Alkatrészrajzok kiviteli előírásai | x | x |
| Ábrázolási jelképek | x | x |
| Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél | x | x |
| A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai | x | x |
| Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok | x | x |
| Műszaki mérés eszközeinek ismerete | x | x |
| Mérési hiba | x | x |
| Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése | x | x |
| Dugós és villás idomszerek méretezése | x | x |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése | x | x |
| Felületi érdesség mérése | x | x |
| Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete | x | x |
| Villamos multiméter ismerete | x | x |
| Lakatfogó ismerete | x | x |
| Vezeték folytonosság/szakadás mérése | x | x |
| Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése | x | x |
| Ellenállás mérése | x | x |
| Feszültség AC/DC mérése | x | x |
| Áramerősség mérése az áramkör megbontásával | x | x |
| Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül | x | x |
| Statisztikai gyártásellenőrzés | x | x |
| Minőségbiztosítás | x | x |
| Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Gépipari mérőeszközök használata | x | x |
| Villamos mérőeszközök használata | x | x |
| Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Önállóság |  | x |
| Precizitás |  | x |
| Megbízhatóság |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Irányíthatóság | x | x |
| Határozottság | x | x |
| Irányítási készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Ismeretek helyénvaló alkalmazása |  | x |
| Logikus gondolkodás | x | x |
| Rendszerező képesség |  | x |

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a tanulók a mechanikai, villamos műszereket és méréstechnikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

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

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

* 1. **Témakörök**
     1. **Geometriai mérések *36 óra/36 óra***

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerekek mérése.

Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv tartalma.A témakör részletes kifejtése

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

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.

Villamos áramkörök felépítése.

Villamos alapméréseket végez.

Mérési hiba.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Villamos multiméter ismerete.

Lakatfogó ismerete.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.

A fázisviszonyok vizsgálata.

Egyenáramú motorok mérése.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.

Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).

Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.

Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).

Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).

Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).

Védőföldelés mérése.

Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.

Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Minőségbiztosítás.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Mérési jegyzőkönyv készítésének menete.A témakör részletes kifejtése

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

*Tanterem, mérőlabor*

* 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. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | 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 |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2 | 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 kiegészítés |  | x | x |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  |  | x |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  |  | x |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 7.2. | Geometriai mérési gyakorlat |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki mérés gyakorlat tantárgy 72 óra/72 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Műszaki mérés gyakorlati tantárgy tanításának célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések elméleti megismertetését követően jártasságot szerezzenek a tanulók a mérési folyamatban a mérőeszközök megfelelő használatában.

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

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

* 1. **Témakörök**
     1. **Geometriai mérések *40 óra/40 óra***

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

* + 1. **Villamos mérések *32 óra/32 óra***

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.

Villamos mérőeszközök használata.

Villamos alapméréseket végez.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval mérés.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.

Egyenáramú motorok és generátorok.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.

Nagyfeszültségű áramkörök.

Transzformátorok.

Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.

Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.

Háromfázisú motorok kapcsolásai.

Villamos gépek szabályozása, vezérlése.

Hibakeresés.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

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

1. *Mérőlabor, gépműhely*
   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. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  | x |  | - |
| 10. | szerepjáték |  | x |  | - |
| 11. | 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 |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4.3. | 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 |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.3. | Anyagminták azonosítása | 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.

**A**

**10190-12 azonosító számú**

**Mechatronikai gépészeti feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10190-12 azonosító számú Mechatronikai gépészeti feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mechatronikai gépészeti feladatok | Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata |
| FELADATOK | | |
| Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez | x | x |
| Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez | x | x |
| Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel | x | x |
| Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart | x | x |
| Szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart | x | x |
| Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart | x | x |
| Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart | x | x |
| Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart | x | x |
| Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocsikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart | x | x |
| Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetékeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart |  | x |
| Szervopneumatikus, proporcional-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart |  | x |
| Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít |  | x |
| Szenzorokat beépít, beállít | x | x |
| Hűtő- és kenőberendezéseket beépít, működést tesztel, karbantart | x | x |
| Felszereli a szerszámot a működtető gépre | x | x |
| A szerszámkarbantartás folyamatában részt vesz | x | x |
| Korszerű szervóhajtásokat működtet | x | x |
| Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz | x | x |
| Mechatronikai rendszereket üzembe helyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál | x | x |
| Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál | x | x |
| Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet esetenként idegen nyelven is | x | x |
| Gépészeti karbantartást végez a minőségirányítási rendszer követelményei szerint |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Műszaki rajzok olvasása, értelmezése magyar és idegen nyelven | x | x |
| Műszaki rajzok készítése | x | x |
| Szabványok és katalógusok használata | x | x |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata | x | x |
| Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok | x | x |
| Átfogó gépszerkezettani ismeretek | x | x |
| Általános gépüzemeltetési ismeretek | x | x |
| Hajtások, hajtóművek és beállításuk | x | x |
| Tengelykapcsolók és beállításuk | x | x |
| Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk | x | x |
| Mozgás-átalakító elemek és beállításuk | x | x |
| Tengelyek, csapágyak és beállításuk | x | x |
| Vázszerkezetek és beállításuk | x | x |
| Hidraulikai alapok | x | x |
| Pneumatikai alapok | x | x |
| Szenzortechnikai ismeretek | x | x |
| Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése | x | x |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése | x | x |
| Mérő- és beállító eszközök, sablonok | x | x |
| Kézi- és kézi kisgépes szerelőszerszámok | x | x |
| A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása | x | x |
| A működési jellemzők kiszámítása | x | x |
| Átfogó gépszerelési ismeretek | x | x |
| Szerelési műveletterv és műveleti utasítás | x | x |
| Képlékenyalakítás, kivágás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése | x | x |
| A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei | x | x |
| Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása | x | x |
| Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése | x | x |
| Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői | x | x |
| Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása | x | x |
| Pneumatikus, hidraulikus és villamos kapcsolások olvasása, értelmezése |  | x |
| Gépipari mérőeszközök használata |  | x |
| Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata |  | x |
| Szerelési, beállítási tevékenységek végzése |  | x |
| Módszeres hibakeresés | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Pontosság | x | x |
| Önállóság | x | x |
| Szabálykövetés | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Irányíthatóság | x | x |
| Határozottság | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x |
| Lényegfelismerés (lényeglátás) | x | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x |

1. **Mechatronikai gépészeti feladatok tantárgy 124 óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elméleti ismeretek birtokában a mechatronikai elemek szerelése, üzemeltetése és karbantartása. A tantárgy megismertet a mechatronikai berendezések részegységeivel, javításának lehetőségeivel. A tervezéshez és irányításhoz, mechatronikai elemek össze- és szétszereléséhez, gépek és rendszerek alkotórészeinek összeépítéséhez a gépészet, mechanika elemei. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányítások felépítése és tesztelése. Mechatronikai rendszerek, gépek programozása dokumentáció alapján. Ipari gyártórendszerek, gépek, mechatronikai berendezések felügyelete.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Műszaki dokumentáció 62 óra/62 óra***

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok darabjegyzékek értelmezése

Gyártási utasítások

Műveleti sorrendtervek

Műveleti utasítások

Szerelési családfa

Szerelési sorrendterv

Szerelési műveletterv

Pneumatikus kapcsolási rajzok

Elektropneumatikus kapcsolási rajzok

Hidraulikus kapcsolási rajzok

Elektrohidraulikus kapcsolási rajzok

Út idő diagramok

Funkciódiagramok

Mérési és beállítási utasítások

Hibakeresési módszerek ( FMEA, Ishikawa)

Mérési jegyzőkönyvek

Karbantartási utasítások

Gépkönyvek

Műszaki táblázatok és katalógusok használata

* + 1. ***Mechatronikai szerkezetek építőelemei 31 óra/31 óra***

Vázszerkezetek és gépállványok elemei, profil építőrendszerek

Szeleptömbök és szelepszigetek

Lineáris vezetékek

Golyós orsók

Lineáris motorok

Lineáris hajtóművek

Pneumatikus , elektropneumatikus és hidraulikus aktuátorok

Levegőellátás berendezései

Levegő és hidraulikus vezetékek és csatlakozók

Hidraulikus tápegységek

Hidraulikus szivattyúk és hidromotorok

Hidraulikus akkumulátorok

* + 1. ***Ipari gyártórendszerek 31 óra/31 óra***

Az NC és a CNC vezérlés alapjai.

A számvezérlés elve.

A számvezérlésű gépek elvi működése.

A CNC gépek fő részei.

A CNC gépek szerszámozása.

A CAD/CAM-technika és a CNC-technika kapcsolata.

A gépeken alkalmazott jellegzetes pontok.

A CNC gépek programozásának általános alapjai.

Rugalmas gyártócellák és rugalmas gyártórendszerek

Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük.

A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése.

Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk.

Robotjellemzők, (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok.

Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek.

Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei.

Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk.

Ipari robotok programozása.

Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.

Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők.

A robotok rendszerekben való működtetése.

Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások.

Szabadságfokok, mozgásterek.

Hajtási, vezérlési módok.

Koordinátarendszerek, jellegzetes pontok.

Programozási módok és jellegzetességek, on-line, off-line.

Programozási nyelvek.

Utasítások.

Szimulációk.

Megfogók, megfogási elvek.

Érzékelés, szenzorok, útmérők.

Kommunikációt megvalósító interfészek.

Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata.

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**
  2. **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 | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | 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 | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat tantárgy 396 óra/396 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé tesz az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek továbbadására. El kell sajátíttatni a munkakörben elvégzendő feladatokat, ki kell alakítani az azokhoz szükséges tulajdonságokat. Hibrid hajtások összeépítése. A mechatronikai technikus a mechatronikai berendezések javítását végzi, munkarendet tervez és irányít. Mechatronikai elemeket össze- és szétszerel, részrendszereket előállít, gépeket és rendszerek alkotórészeit összeépít. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányításokat épít fel és tesztel. Mechatronikai rendszereket, gépeket programoz, dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Ipari gyártórendszereket, gépeket, mechatronikai rendszereket üzemeltet és karbantart.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Pneumatika, hidraulika gyakorlat 171 óra/171 óra***

Mechatronikai berendezések szerelése

Mechatronikai berendezések pneumatikai, elektropneumatikai elemeinek szerelése

Vázszerkezetek, állványok szerelése

Szeleptömbök és szelepszigetek szerelése

Szelepek , záróelemek szerelése

Pneumatikus és elektronikus aktuátorok szerelése

Szenzorok szerelése és beállítása

Kezelőelemek, busz csatlakozók, PLC szerelése és kábelezése

Pneumatikus csővezetékek szerelése

PLC programok telepítése, módosítása

Mechatronikai berendezések installálása

Mechatronikai berendezések élesztése

Mechatronikai berendezések tesztelése

Hibakeresés mechatronikai berendezésekben

Mérések pneumatikus kapcsolásokban

Hidraulikus és elektrohidraulikus berendezések szerelése

Hidraulikus tápegységek szerelése

Hidraulikus szivattyúk szerelése

Hidraulikus hengerek szerelése

Hidromotorok szerelése

Elektrohidraulikus szelepek és záróelemek szerelése

Hidraulika vezetékek szerelése

Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

Mérések hidraulikus berendezésekben

* + 1. ***Szerelés 163 óra/163 óra***

Gépészeti kötések létesítése

Csavarkötések szerelése

Ékek, reteszek csapok és illesztőszegek szerelése

Motor hajtómű kapcsolatok szerelése

Hajtóművek és hajtások szerelése és beállítása

Csapágybeépítések szerelése

Tömítések szerelése

Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása

Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk

Fogaskerekes hajtóművek szerelése

Csigakerekes hajtóművek szerelése

Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek

Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése

Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata

Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei

Alkatrész adagoló berendezések

Szalagos, konvejoros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei

Továbbító szalagok fajtái, szerelésük

Szerszámbefogó egységek szerelése

Késtartók, gyorsváltó késtartók

Szerszámgép főtengelyek csatlakozó elemei

Sszabványos Morse kúpok, SK kúpok

Marótengelyek szerelése

Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei

Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékeny alakítógéphez

Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz

Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása

Szerszámok tisztítása, karbantartása

Szerszámok kenése

Lineáris hajtások szerelése és beállítása

Lineáris vezetékek fajtái

Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek

Gördülő vezetékek

Mágneses vezetékek

Gördülő vezetékek fajtái , profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek

Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása

Előfeszítési és pontossági osztályok

Beépítési tűrések

Profilsínek rögzítési módjai

Vezetékek beépítési módjai

Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsok beépítési, beállítási sorrendje

Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása

Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei

Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága

Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai

Bolygógörgős hajtások

Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása

Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása

Gólyós orsók előfeszítése

Golyós orsó beszerelése

Komplett lineáris egység; lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje

Szervómotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

* + 1. ***Karbantartás 62 óra/62 óra***

Kenőanyagok feladata

Viszkozitás fogalma, mérése

Viszkozitás és üzemi hőmérséklet

Konzisztencia fogalma, mérése

Kenőanyagok kiválasztása

Olajkenés

Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok

Gépzsírok tulajdonságai

Szilárd kenőanyagok

Szilikon kenőanyagok

Kenőzsír adagolás és kenőeszközök

Kézi kenőeszközök

Automata kenőrendszerek

Nagynyomású zsírkenő berendezések

Olajkenési módszerek és eszközök

Üzemzavar fogalma

Váratlan meghibásodások javítása

Hibajelenségek felismerése

Hibakeresési módszerek alkalmazása

TPM karbantartási utasítások tartalma

TPM karbantartási eszközök alkalmazása

TPM karbantartás irányítása

* 1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**
  2. **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 | x |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x | x |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 11. | házi feladat |  |  |  |  |

* + 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 | 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 kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.6. | 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 | 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 |  |  |
| 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. | Anyagminták azonosítása |  | 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.

**A**

**10191-12 azonosító számú**

**Mechatronikai villamos feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10191-12 azonosító számú Mechatronikai villamos feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mechatronikai villamos feladatok | Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |
| Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven | x | x |
| Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez | x |  |
| Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít | x | x |
| Dokumentáció alapján kiválasztja a szükséges készülékeket és összeszereli a villamos áramkört | x | x |
| Villamos méréseket végez |  | x |
| Villamos kiviteli terveket értelmez és használ | x | x |
| Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit | | x |
| Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi | | x |
| Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát, szükség szerint javítja, illetve cseréli azokat | | x |
| Alkalmazza az elektromágneses zavarok elleni védelem eszközeit és szerelési előírásait | | x |
| Villamos berendezések feszültségmentesítését végzi |  | x |
| Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet | | x |
| Ellenőrzi, szükség szerint kicseréli a hibás erősáramú és elektronikus alkatrészeket | | x |
| Egyszerűbb hiba esetén elvégzi a javítást, bonyolultabb hiba esetén javaslatot tesz a hibaelhárítás módjára | | x |
| Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet | | x |
| Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet | | x |
| Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet | | x |
| Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-ket dokumentáció alapján „Inline” és „Fieldline” bővít | | x |
| Dokumentáció alapján programozási feladatot végez | x | x |
| Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel |  | x |
| Villamos karbantartást végez az alkalmazott minőségirányítási rendszer előírása szerint | | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Elektrotechnikai, elektronikai ismeretek | x | x |
| Villamos dokumentációk használata | x | x |
| Villamos mérések | x | x |
| Villamos számítások, alapméretezések | x | x |
| Villamos anyagismeret | x |  |
| Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek ismerete | x | x |
| Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői | x | x |
| Tápegységek felépítése, működése | x |  |
| A villamos gépek felépítése, működése és jellemzői | x | x |
| Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői | x | x |
| Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői | x | x |
| Fénytan, opto-elektronika | x | x |
| Mérőváltó-erősítők, távadók felépítése, működése és jellemzői | x | x |
| Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői | x | x |
| Huzalozás, kábelezés |  | x |
| Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelési módjai | x | x |
| Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői | x | x |
| Irányítástechnika | x | x |
| Információ feldolgozás alapjai | x | x |
| Számítógépes tesztelés, szimulálás | x | x |
| PLC hardware ismeretek | x | x |
| PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek | x | x |
| Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai | x | x |
| Adatfeldolgozó programok | x | x |
| Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Műszaki dokumentáció olvasása, készítése értelmezése idegen nyelven is | x | x |
| Digitális dokumentáció, katalógus használata | x | x |
| Villamos méréstechnikai eszközök használata |  | x |
| Módszeres hibakeresés |  | x |
| Ipari gépek, gyártósorok használata |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Precizitás |  | x |
| Stressztűrő képesség |  | x |
| Döntésképesség |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Irányíthatóság |  | x |
| Határozottság |  | x |
| Motiválhatóság |  | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Figyelemösszpontosítás |  | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x |

**Mechatronikai villamos feladatok tantárgy 140 óra/248 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

1. Automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő célgépek, berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása. Pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus vezérlések üzemeltetése, karbantartása, javítása, ellenőrzése és felügyelése. Megmunkáló gépre, gyártósorra készülék telepítése, beállítása, hibák behatárolása, javítása. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt, elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.
   1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika – az elektronika tárgynál, a szakmai modulok közül az „elektrotechnika” (13.évf.) tantárgy.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos gépek 17 óra/36 óra***

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.

Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.

A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.

Terhelt és terheletlen transzformátorok.

A villamos forgógépek működésének alapjai.

Motorok, aszinkron, szinkron, szervo AC és DC motorok.

Szinkron motorok indítása, szinkron generátorok hálózatra kapcsolása.

Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.

Az aszinkrongép nyomatéka; nyomaték-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemállapotokban.

Háromfázisú szinkrongépek.

Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.

Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.

Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-váltása, fordulatszám-változtatása.

Univerzális motorok.

A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.

Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.

Léptető motorok.

Szervo motorok.

* + 1. ***Elektronika 13 óra/36 óra***

Kétpólusok, négypólusok.

Félvezető alapismeretek.

Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok (bipoláris,JFET,MOSFET)

A tranzisztorok kapcsoló üzeme. Tranzisztoros meghajtó áramkörök.

Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.

Komparátorok. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek).

* + 1. ***Ipari elektronika 21 óra/24 óra***

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.

Bináris-analóg jeladók.

Helyzetérzékelő szenzorok.

Mechanikus helyzetkapcsolók.

Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.

Fénytan, optoelektronika.

Optikai érzékelők.

Ultrahangos közelítéskapcsolók.

Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők.

Áramlásérzékelők.

Térfogat kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés.

Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő.

Útmérők, abszolút, relatív útmérők.

Forgó jeladók felépítése, működése, jellemzőik.

Tápegységek felépítése, működése.

Ipari kivitelű, kapcsolóüzemű tápegységek.

Villamos távadók.

Villamos kapcsolókészülékek.

Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése.

Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.

Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.

A vezérlőberendezések kialakításának lehetőségei.

Gépek, berendezések biztonságtechnikája.

Érintésvédelem.

* + 1. ***Hajtástechnika 21 óra/24 óra***

Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök.

Egyenáramú hajtások.

Hajtások síknegyedei.

Gyújtásszög szabályozás.

Váltakozóáramú hajtások.

Lágyindítók.

Frekvenciaváltók.

Csoportos hajtások, táplálás DC buszról.

Alkalmazott útmérő rendszerek.

Léptetőmotor vezérlők.

Szervohajtás szabályozók.

Mozgásprofilok.

Pozícionáló hajtások.

BLDC motorok.

* + 1. ***Ipari automatizálás 34 óra/82 óra***

Irányítástechnikai alapismeretek.

Impulzustechnikai áramkörök.

Digitális technika alapjai.

Számrendszerek, kódrendszerek.

A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.

A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.

Kombinációs és szekvenciális hálózatok.

Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése. TTL és CMOS áramkörök.

A logikai kapuáramkörök felhasználása és beépítése a digitális áramkörökbe.

Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.

Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.

Félvezető memóriák. SRAM, DRAM, ROM, EPROM. Felépítés és jellemzők.

A/D és D/A átalakítók jellemzői, ipari kivitelek.

Információ feldolgozás alapjai. SPA (sensor-processor-actor)

A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.

Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozó szervek elvi felépítése, működése.

A vezérlési feladatok leírási formái.

Vezérléstechnika, vezérlési vonal.

Vezérlések szabványos rajzjelei.

Áramutas tervrajzok felépítése, rajzolvasási ismeretek.

Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.

Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.

Villamos vezérlések szerkezeti elemei.

Elektro-pneumatikus vezérlések elemei. Alkalmazási példák.

Elektro-pneumatikus kapcsolások.

Villamos vezérlések érzékelői, jelképzői és jeltároló szervei, értékelő és jelátalakító szervei, erősítői, végrehajtó és beavatkozó szervei.

Segédenergiák. Irányított és irányító rendszerek.

Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték.

Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói.

Az irányítási rendszer ábrázolásmódja.

Hatásvázlat és részei, tagok, jelek.

Az irányítás válfajai.

Folyamatszabályzás jellemzői.

Alapvető villamos vezérlési feladatok.

Szabályozástechnika, szabályozási kör.

Irányítástechnikai tagok.

Egyszerű szabályozási körök.

Szabályozók beállítása, kiválasztása.

Szabályozó berendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv.

A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos.

Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.

Ipari kommunikációtechnika: Hálózati topológiák, a kommunikáció iránya.

Pont-pont, pont-multipont kommunikáció.

Az adatátvitel fizikai közegei: vezetékek, kábelek, optikai kábelek, éter.

RS232C, RS422, RS485 szabványok.

Adatátviteli jellemzők (baud rate, start-stop bitek, paritásbitek)

Nullmodem kábel. Fizikai megjelenések.

Master – slave kommunikáció. Hálózati hozzáférési elvek.

Címzés, címkiosztás, slave csatlakoztatás.

Ipari buszhálózatok: ASI busz, Profibus, Can busz.

Ethernet alapú kommunikáció alapjai. Címtartományok.

Szabványos csatlakozók és kábelek szerelése, tesztelése. Lezáróellenállások.

* + 1. ***PLC technika 34 óra/46 óra***

A vezérlések generációi, iránytási szintek.

PLC történelem.

PLC-k alapelve, feladata.

A programozható logikai vezérlők (PLC) hardware felépítése, fajtái.

Kompakt és moduláris PLC megoldások.

A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, technikai felépítésük.

Tápegység, CPU, digitális és analóg be- és kimenetek, kommunikációs lehetőségek.

Bemeneti eszközök huzalozása a PLC input oldalaira.

Kimeneti eszközök huzalozása a PLC output oldalaira.

Analóg jelek szállítása, zavarvédelme, feldolgozása. Skálázás.

A PLC operációs rendszerének feladata, program letapogatás.

A PLC memóriájának felosztása, programtár, adattár.

Programvesztés elkerülése, megoldások.

PLC I/O cimzések. Címzések számítása.

PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek.

Programozási módok (AWL, KOP, FUP), (STL, LDR, FBD)

PLC programnyelvek.

Népszerű típusok bemutatása, létradiagramos programozás, utasítás-alapú programozás.

Lineáris és strukturált programvégrehajtás.

Programok ellenőrzési módjai, szintaktikai és tartalmi ellenőrzések.

Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.

Változók fajtái, alaputasítások.

Egy PLC utasításkészkete: Bool algebrai, adatmozgató, aritmetikai, vezérlésátadó utasítások. Programozási példák megoldása.

Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.

Folyamatlánc elvű programozás (Grafcet). Példák.

Irányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).

Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.

Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.

Az ember-gép kapcsolat jellemzői.

Kijelző és kezelőszervek fejlődése, működési elve, jellemzői.

Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.

Felhasználói szintek, hozzáférés, jelszavas védelem.

Hibakezelés, hibaüzenet megjelenítés a kezelő felé.

Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.

Nagyobb frekvenciájú impulzusok feldolgozása és kiadása.

Gyorsszámláló bemenetek, nagyfrekvenciás kimenetek (PWM, PTO) alkalmazása.

Berendezések, gépek, készülékek működtetési jellemzői, üzemállapotai.

PLC-PC ; PLC-HMI ; PLC – PLC kommunikációtechnika.

Buszprotokollok. Profibus, ASI bus, Ethernet.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

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

Tanterem, 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 | x |  |
| 6. | Szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | Projekt |  | x |  |  |
| 8. | Kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | Szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | Szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | 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 | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | 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 | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.8. | 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 |  |  |  |
| 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 | 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 | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések |  | x |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x | x |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x | 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. **Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat tantárgy 224 óra/224 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetése, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerése. PLC-vel, elektro-pneumatikával, elektro-hidraulikával működtetett gyártósorok, kezelése, karbantartása, javítása. Széles látókör kialakítása, ahol az elektronikai ismeretek mechanikával és informatikával vannak gyakran ötvözve. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt. Elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafeladatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Megvizsgálni a gépet, feltárni és behatárolni a hiba helyét és kiterjedését, elvégezni a javítást, vagy intézkedni a hiba elhárítására. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

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

1. Informatika és fizika minden témakörben, a szakmai modulok közül a gépészeti alapozó feladatok tantárgy.
   1. **Témakörök**
      1. ***Villamos hajtástechnika gyakorlat 74 óra/74 óra***

Műszaki tartalmakat értelmez.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.

Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.

Villamos kéziszerszámokat használ.

Villamos méréseket végez.

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).

Villamos szerelést és erősáramú szerelést végez.

Erősáramú hálózati csatlakozókat szerel.

Különféle vezetékeket, árnyékolt és árnyékolatlan kábeleket előkészít.

Teljesítményelektronikai alkatrészek működését méri és elemzi.

Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi.

Villamos motorokat üzemeltet és karbantart.

Szinkron és aszinkrongépeket vizsgál, beköt, indít.

Villamos motorok csillag-delta indítását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.

Villamos motorok forgásirány váltását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.

Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.

Feszültségmentesítést végez.

Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet.

Frekvenciaváltók és egyéb hajtások paramétereit beállítja, ellenőrzi.

Frekvenciaváltós hajtásokat külső elemekkel és PLC-vel indít el.

Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.

Ellenőrzi, cseréli a hibás elektronikus alkatrészeket, hibafeltárást, javítást végez.

* + 1. ***Ipari automatika gyakorlat 74 óra/74 óra***

Műszaki tartalmakat értelmez.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.

Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.

Villamos kéziszerszámokat használ.

Villamos méréseket végez.

Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok).

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).

Az elektronikus áramköröket kialakít (NYÁK, alkatrészek beültetése).

Áramköri elemeket adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján (ellenállás, kondenzátor, stb.) beilleszti és beforrasztja az előre gyártott NYÁK lapra.

Szenzorok működését, beépítését, csatlakozását teszteli, beállítja, ellenőrzi.

Távadók, villamos jeladók működését, beépítését, kábelezését ellenőrzi.

Villamos összeköttetések állapotát ellenőrzi.

Ipari automatikában használt elemeket, alkatrészeket felismeri.

Ipari automatikában használt elemek rajzjeleit felismeri a dokumentációkban.

Huzaloz, kábelez áramútterv alapján.

Villamos alkatrészeket vizsgál, szerel.

Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.

Világítási alapáramköröket kialakít, lámpatesteket szerel, karbantart.

Villamos vezérlőszekrényt szerel, szerelvényeket, szerelési technológiákat ismer.

Szerelvényeket beépít, beszerel, beköt.

Vezetékezést, sínezés, kábelcsatornákat alakít ki.

Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát.

Relés, mágneskapcsolós vezérléseket készít.

Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.

Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.

Elektropneumatikus mágnesszelepekkel és relékkel munkahenger vezérléseket készít el, dokumentál, ellenőriz.

Villamos karbantartást végez.

Mechatronikai berendezéseket éleszt, üzembe helyezése.

A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai szenzoreszközök mérési eredményeit dokumentálja.

Kompakt szabályozókészülékkel egyszerű szabályozási kört készít, hangol.

Vészleállító áramkörök, kétkezes indítók, fényfüggönyök biztonsági áramköreit megépíti, beüzemeli, teszteli.

A legfontosabb érintésvédelemi ellenőrzéseket és méréseket elvégzi.

* + 1. ***PLC technika gyakorlat 76 óra/76 óra***

Logikai kapuk ismerete, kombinációs hálózat építése, tesztelése.

Tranzisztoros meghajtó építése LED, relé meghajtás céljából.

Optocsatolós áramkör készítése, mérése, tesztelése.

A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük.

Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk.

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei.

PLC bemeneti jelei.

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok.

PLC kimeneti jelei.

A végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok.

Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez.

Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális).

A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel.

Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata.

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása.

Üzembe helyezés, dokumentálás.

On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása).

A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok.

Operátorpanel illesztése, programozása.

Gépek biztonság-technikája (Vészleállítás, kétkezes indítás, fényfüggöny)

Frekvenciaváltó, egyenáramú motorvezérlő PLC-hez illesztése.

Kommunikáció más műszerekkel digitális vonalakon.

Ipari buszrendszerek, PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok.

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.

A PLC programozása.

Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése.

A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.

Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.

Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken.

Programok, programmodulok (multitaszk programozás).

Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flages, regiszteres léptetés).

Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk.

Ipari buszrendszerek, HMI panelek, számlálók, kijelzők programozása.

Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

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

1. *Szakma specifikus tanműhelyben vagy szakma specifikus gazdálkodó szervezetnél*
   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 | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | 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 | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | 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 | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.8. | 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 |  |  |  |
| 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 | 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 | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 8.4. | Vegyészeti laboratóriumi alapmérések |  | x |  |  |
| 8.5. | Anyagminták azonosítása | x | x |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása | x | 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**

**11582-16 azonosító számú**

**Hajtástechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11582-16 azonosító számú Hajtástechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Villamos gépek alapjai | Villamos gépek mérése | Hajtástechnika |
| FELADATOK |  |  |  |
| Villamos gépeket szállít, telepít, üzembe helyez és üzemeltet. | x |  | x |
| Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az aszinkron motorok üzemi jellemzőit. | x |  | x |
| Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az egyenáramú motorok üzemi jellemzőit. | x |  |  |
| A motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését végzi | | x | x |
| Szabályozott villamos hajtásokat üzemeltet. |  | x | x |
| Frekvenciaváltót, lágyindítót üzemeltet, alapvető beállításaikat elvégzi. | | x | x |
| Beállítja és felszereli a motorvédelem eszközeit. | x | x | x |
| Felszereli és alkalmazza a zárlatvédelem eszközeit. |  | x | x |
| Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |
| Érintésvédelem kialakítása | x | x | x |
| Villamos forgógépek általános jellemzői | x | x |  |
| Transzformátorok jellemzői, üzemállapotai | x | x |  |
| Aszinkron gépek jellemzői, üzemállapotai. | x | x | x |
| Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai. | x | x | x |
| Frekvenciaváltók felépítése, jellemzői, programozási lehetőségei. |  | x | x |
| Lágyindítók felépítése, jellemzői, alkalmazási lehetőségei. |  | x | x |
| Egyenáramú gépek fordulatszám szabályozása, fékezése. | x | x | x |
| Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása, fékezése. | x | x | x |
| Négy negyedes üzemmódok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén | |  | x |
| Motorvédelem eszközei. | x | x | x |
| Zárlatvédelem eszközei. | x | x | x |
| Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások. | x |  |  |
| A villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi ismeretek. | x |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |
| Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x | x |
| Elemi szakmai számolási készség | x | x |  |
| Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x | x |
| Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Kézügyesség | x | x | x |
| Kitartás |  | x | x |
| Precizitás | x |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Kezdeményezőkészség | x |  | x |
| Határozottság |  | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Áttekintő képesság | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x |
| Figyelem-összpontosítás | x | x | x |

1. **Villamos gépek alapjai tantárgy 82,5 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók megismerjék az egyszerűbb villamos és mechanikai gépek telepítését. Tisztában legyenek az alkalmazott gépelemekkel, mechanikai beállításokkal. Ismerjék a villamos gépek fő típusait, azok jellemzőit működési elvét.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Villamos gépek telepítése 32 óra/0 óra***

Felépítés (transzformátor, aszinkron gép, egyenáramú gép)

Működési elv

Szerkezeti elemek

Alkalmazási terület

Villamos gépek telepítésének általános szempontjai

Hibavédelem (érintésvédelem) alkalmazása

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások

Motorok kiválasztásának általános szempontjai.

Alapvető gépészeti elemek

Nyomatékátvitel.

Csapszeg-, ék- és reteszkötések.

Tengelyek fajtái.

Tengelyek igénybevételei.

Siklócsapágyak.

Gördülő csapágyak.

Tengelykapcsolók feladata, fajtái.

Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók.

Oldható súrlódó tengelykapcsolók.

Súrlódásos hajtások.

Súrlódásos hajtások nyomatékátvitele.

Dörzskerékhajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Laposszíj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Ékszíjhajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Lánchajtás.

Fogaskerék-hajtások.

Csigahajtás.

Rugók csoportosítása, jellemzésük.

Gumirugók, légrugók, lengéscsillapítók.

Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai.

Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása

Ékek ellenőrzése.

Csapágyak ellenőrzése.

Egytengelyűség beállítása.

Az erőátviteli mód ellenőrzése.

A villamos vizsgálatok módszerei.

Forgógépek kapocstábla adatainak ellenőrzése.

Szigetelési ellenállás mérése.

* + 1. ***Aszinkron motorok üzemi jellemzői 25 óra/0 óra***

Üzemi paraméterek meghatározása

Táblázati adatok

Teljesítménytényező, hatásfok

Motorvédelem eszközei és beállításuk

Elektronikus védelmi eszközök

Zárlatvédelem eszközei

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Hibavédelem ellenőrzése

Aszinkron motorok indítási lehetőségei.

Aszinkron motorok közvetlen indítása.

Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása.

Kalickás aszinkron motorok indítása.

Indítási áramot csökkentő indítási módok.

Aszinkron motorok goromba és lágy indítása.

Aszinkron motorok fordulatszám változtatása.

Állórész frekvencia változtatása.

Póluspárszám változtatása.

A szlip változtatása.

Aszinkron gépek fékezése.

Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés.

Aszimmetrikus fékkapcsolások.

Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.

* + 1. ***Egyenáramú gépek üzemi jellemzői 25,5 óra/0 óra***

Üzemi paraméterek meghatározása

Fordulatszám-szabályozási módok

Indítási módok

Fékezési lehetőségek

Táblázati adatok

Hatásfok

Hibavédelem ellenőrzése

Motorok és munkagépek nyomatéka.

Üzemi fordulatszám meghatározása.

Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése.

Külső gerjesztésű motoros hajtások.

Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások.

Soros gerjesztésű motoros hajtások.

Vegyes gerjesztésű motoros hajtások.

Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása.

Egyenáramú motorok bekötése.

Egyenáramú motorok üzemeltetése.

Egyenáramú motorok jelleggörbéi.

Egyenáramú motor forgásirány­váltása.

Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energia-visszatáplálásos fékezés).

* 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 | x | táblázatok, diagramok, rajzok |
| 2. | Megbeszélés |  | x | x | táblázatok, diagramok, rajzok |
| 3. | 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 | x |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | 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 |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Villamos gépek mérési gyakorlat tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A villamos gépek alapvető jellemzőinek meghatározása műszeres vizsgálattal. Az üzembe helyezés előtti vizsgálatok elvégzése. A villamos gépek működésének és jellemzőinek megismerése.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata1 12 óra/0 óra***

Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata

Üzemi paraméterek meghatározása

Táblázati adatok

Teljesítménytényező, hatásfok

Túláramvédelem eszközei és beállításuk

Hatásfok, hűtési megoldások, szerelvények.

Kapcsolási csoport ellenőrzése.

Fázissorrend ellenőrzése.

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai, és jellemző mérései

Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése.

Transzformátorok üresjárási mérése.

Transzformátorok rövidzárási mérése.

Transzformátorok üzemi mérései.

Drop (százalékos névleges rövidzárási feszültség) meghatározása.

Egyfázisú transzformátor kapocsjelölésének ellenőrzése.

Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám).

Áramváltó mérése

Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése

Hibavédelem ellenőrzése

* + 1. ***Aszinkron motorok vizsgálata 12 óra/0 óra***

Slip meghatározása

Hatásfok meghatározása

Nyomaték és fordulatszám meghatározása

Veszteségek meghatározása

Menetzárlat vizsgálata.

60°-os elkötés vizsgálata.

Aszinkron motor üresjárási mérése.

Aszinkron motor rövidzárási mérése.

Fordulatszám mérése.

Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálatai, és jellemző mérései.

Aszinkron motor terhelési mérése

* + 1. ***Egyenáramú motorok vizsgálata 12 óra/0 óra***

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Hibavédelem ellenőrzése

Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai, jellemző mérései.

Külső gerjesztésű egyenáramú generátor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű generátor terhelési mérése, soros gerjesztésű generátor terhelési mérése.

Külső gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése.

Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele.

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

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 |  | Mérőpad |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | Mérőpad |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | Mérőpad |

* + 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. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | 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 |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Hajtástechnika gyakorlat tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a korszerű hajtástechnikai berendezéseket. Legyenek tisztában azok bekötésével, üzemeltetésével, kiválasztási szempontjaival.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Hajtástechnika a gyakorlatban 36 óra/0 óra***

A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása.

A lágyindító gyakorlati alkalmazása.

Fajtái, működésük,

Villamos hajtások osztályozása.

Programozási lehetőségek

Bekötés, perifériák

Beállítható paraméterek

Négy negyedes üzemmódok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén

Védelmi megoldások

Áramirányítós hajtások.

Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke).

Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása.

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

1. Villamos gépek 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 |  | Rajz, diagram, ábra, táblázat |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | Rajz, diagram, ábra, táblázat |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | Rajz, diagram, ábra, táblázat |

* + 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. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | 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 |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |

**A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11582-16 azonosító számú**

**Villamos biztonságtechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11582-16 azonosító számú Villamos biztonságtechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Villamos biztonságtechnika | Hibavédelem a gyakorlatban |
| FELADATOK |  |  |
| A táplálás önműködő lekapcsolásával működő hibavédelmet telepít. | x | x |
| Adott feladatra kiválasztja a megfelelő érintésvédelmi osztályú készüléket, és módot | x |  |
| Ellenőrzi a túláramvédelem megfelelőségét. | x | x |
| Kikapcsolószervet (kismegszakító, ÁVK, olvadóbiztosító, megszakító) szerel be kapcsolószekrénybe, és ezek beállításait elvégzi. | x | x |
| TN-C, TN-S, TN-C-S hálózatokat helyez üzembe, és beköti a védővezetőt . | x | x |
| Ellenőrzi a vezetékfolytonosságot, valamint az esetleges L-PE, PE-N felcserélést. | x | x |
| Védővezető nélküli érintésvédelmi megoldással üzemelő készüléket helyez üzembe. (kettős szigetelés, villamos elválasztás.) | x | x |
| Törpefeszültségű hálózatokat helyez üzembe. (SELV, PELV) | x | x |
| A törpefeszültségű hálózatok szabványos tápellátását kiépíti. |  | x |
| Végrehajtja a szerelői ellenőrzést. |  | x |
| Dokumentálja a szerelői ellenőrzés eredményét. | x | x |
| Alkalmazza az MSZ HD 60364 előírásait. | x | x |
| Feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre. |  | x |
| Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat. | x | x |
| Betartja a villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírásokat, és szabványokat. | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Elektrotechnikai alapfogalmak | x | x |
| Érintésvédelmi alapfogalmak (alapvédelem, hibavédelem, év. módok, érintésvédelmi osztályok. ) | x | x |
| Villamos mérőműszerek. | x | x |
| Méréstechnikai jellemzők. | x | x |
| Kikapcsolószervek működése és jellemzői (kismegszakító, erősáramú megszakító, olvadóbiztosító, motorvédő kapcsoló, hővédelemi relé, ÁVK) | x | x |
| Védővezetős érintésvédelmi módok jellemzői (TN, TT, IT rendszer) | x | x |
| Védővezető nélküli érintésvédelmi módok jellemzői | x | x |
| Szerelői ellenőrzés fogalma, végrehajtásának módjai és eszközei | x | x |
| Hibakeresés és elhárítás | x | x |
| Feszültségmentesítés lépései | x | x |
| Feszültség közeli, illetve feszültség alatti munkavégzés szabályai. | x | x |
| MSZ HD 60364 előírásai | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Elemi szakmai számolási készség | x | x |
| Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Készülékek bekötése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Kézügyesség |  | x |
| Kitartás | x | x |
| Precizitás | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Kezdeményezőkészség | x | x |
| Határozottság | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Áttekintő képesség | x | x |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás | x | x |
| Figyelem-összpontosítás | x | x |

**Villamos biztonságtechnika tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni a diákokkal a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait. Legyenek tisztában a legfontosabb szabványelőírásokkal és vizsgálati eljárásokkal.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Alapfogalmak 18 óra/0 óra***

Elektrotechnikai alapismeretek (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)

Alap és hibavédelem

Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával

TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk

EPH alkalmazása és jelentősége

Földelések előírásai

Kikapcsolószervek jellemzői

ÁVK jellemzői és alkalmazása

Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata.

Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek

Villamos elválasztás

Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok)

Környezet elszigetelése

Földeletlen EPH alkalmazása

Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása

Ellenőrzések rendszere

Villamos áram élettani hatásai

Műszaki mentés és elsősegélynyújtás

* + 1. ***Készülék-és műszerismeret 8 óra/0 óra***

Méréstechnikai jellemzők

Alkalmazható elektromechanikus műszerek jellemzői

Alkalmazható digitális műszerek jellemzői

Áram és feszültség mérésének elvei

Impedancia mérésének elvei

Pontosság

Hibaosztály

Mérési hibák csoportosítása és okai

Adatrögzítési módok

* + 1. ***Szabványok és előírások 10 óra/0 óra***

Érintésvédelmi osztályok

Feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés

Munkavégzés biztonsági előírásai

Kis és nagyfeszültségű előírások.

Helyiség jellege, besorolása.

Villamos veszélyességi fokozatok.

Védettségi fokozatok meghatározása.

Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka.

Üzembe helyezési feladatok.

Üzemzavar, hibaelhárítás.

Villamos fogyasztók típusai és működésük.

Ipari motoros fogyasztók.

Ipari hőfejlesztő fogyasztók.

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

Villamos 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 | Érintésvédelmi műszerek |
| 2. | Megbeszélés |  | x | x | Érintésvédelmi műszerek |
| 3. | Szemléltetés |  | x | x | Érintésvédelmi műszerek |

* + 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 |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  | x |  |
| 3.2. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Hibavédelem a gyakorlatban tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok legyenek tisztában a hibavédelmi módszerek gyakorlati alkalmazásával. Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal, és az egyszerű mérések elvégzésével.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával 1 18 óra/0 óra***

Általános szabályok a védővezető vizsgálatára.

Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata.

TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk

EPH alkalmazása és jelentősége

EPH megvalósítása a gyakorlatban

Földelések előírásai

Földelések megvalósítása a gyakorlatban

Kikapcsolószervek jellemzői

Kikapcsolószervek elhelyezése és bekötése

ÁVK jellemzői és alkalmazása

ÁVK elhelyezése és bekötése

Hibakeresés

* + 1. ***Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata2 12 óra/0 óra***

Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek

Alkalmazási szabályok

Villamos elválasztás

Alkalmazási szabályok

Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok)

Alkalmazási szabályok

Különleges módok:

Környezet elszigetelése

Földeletlen EPH alkalmazása

Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása

Az egyes módok speciális előírásai

* + 1. ***Villamos hálózatok ellenőrzése 6 óra/0 óra***

Szerelői ellenőrzés végrehajtása és dokumentálása

Ellenőrzés eszközei

Az alkalmazott eszközökkel szembeni elvárások

Általános szabályok a védővezető vizsgálatára

Folytonosságvizsgálat eszközei

Védővezető folytonosságának vizsgálata célműszerrel, V-mérővel

L-PE, N-PE felcserélésének vizsgálati módszerei

Hibaelhárítás

Szigetelésmérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése.

Alkalmazható műszerek és előírásaik

Szigetelési ellenállás mérésének végrehajtása a gyakorlatban

A szigetelési ellenállás értékének az értékelése

Üzemzavar, hibaelhárítás.

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

Villamos laboratórium/villamos 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 |  | Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta |

* + 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 | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | 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. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 8.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11584-16 azonosító számú**

**Vezérléstechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11584-16 azonosító számú Vezérléstechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Irányítástechnika | Irányítástechnikai gyakorlatok | PLC alkalmazása gyakorlat |
| FELADATOK | | | |
| Egyszerű motorvezérléseket készít. |  |  |  |
| Vezérlő- és szabályozóköröket épít fel, üzemel be. | x | x | x |
| Különféle kapcsolókészüléket, kontaktort, mágneskapcsolót épít be a kapcsolószekrényekbe. |  | x | x |
| Aszinkron motorok indítási, fékezési, és forgásirányváltási vezérlését készíti el. |  | x | x |
| Megfelelő módon beköti a szabályozástechnikai és vezérléstechnikai készülékeket (végálláskapcsolók, kioldók, szintérzékelők, mikrokapcsolók). | x | x | x |
| Beköti és beállítja az induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elmozdulás és elfordulásérzékelőket. | x | x | x |
| Beköti a PLC-t. |  |  | x |
| Alkalmazza a gépek biztonságtechnikai eszközeit. (vészgomb, retesz, fényfüggöny, kétkezes indító, vészkikapcsoló áramkör, biztonsági ajtók és reteszek). | x | x | x |
| Betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat. | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| Vezérléstechnikai alapok | x |  |  |
| Szabályozástechnikai alapok | x | x |  |
| Egyszerű szabályozási körök | x | x |  |
| Kisfeszültségű kapcsolókészülékek, kontaktorok, mágneskapcsolók jellemzői és alkalmazása. Felépítés és villamos jellemzők. | x | x | x |
| Aszinkron motorok vezérlési feladatai (forgásirány-váltás, csillag-delta kapcsolás, fékezés, indítás) | x | x | x |
| Kapcsolókészülék-ismeret (érintkezők, kioldók, relék, mágneskapcsolók végálláskapcsolók, szintérzékelők, mikrokapcsolók) | x | x | x |
| Érzékelő elemek: induktív, kapacitív, utrahangos, optikai, elfordulás, elmozdulás érzékelők. | x | x | x |
| Működtető tekercsek |  | x |  |
| Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton. (elmozdulás, elfordulás, sebesség, erő, nyomás, hőmérséklet) | x | x | x |
| Szabványos analóg jelek fajtái, tulajdonságai | x |  | x |
| Alkalmazási példák |  | x |  |
| PLC felépítése, jellemzői |  |  | x |
| PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás) |  |  |  |
| Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.) | x |  | x |
| Biztonságtechnikai áramkörök felépítése, alkatrészei (vészgombok, ajtóreteszek, fényfüggönyök, érintésmentes kapcsolók, stb.). | x | x | x |
| Gépek biztonsági kategóriái. | x |  |  |
| A vonatkozó szabványok munka-tűz és környezetvédelmi előírások. | x |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x | x |
| Elemi szakmai számolási készség | x | x |  |
| Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x |
| Készülékek bekötése |  | x | x |
| Gépelemek elhelyezése, szerelése |  | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Kézügyesség |  | x | x |
| Kitartás | x | x | x |
| Precizitás | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Kezdeményezőkészség |  | x | x |
| Határozottság |  | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | |
| Áttekintő képesség | x | x | x |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás |  | x | x |
| Figyelem-összpontosítás | x | x | x |

**Irányítástechnika tantárgy 31 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok ismerjék meg az alapvető irányítástechnikai készülékek működését, jellemzőit. Legyenek tisztában a szabályozás, vezérlés fogalmával, egyszerűbb körök felépítésével.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Irányítástechnikai alapfogalmak 10 óra/0 óra***

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei.

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei

Az irányítási rendszer szerkezeti részei.

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint

a hatáslánc szerint:

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat.

működési vázlat.

hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák.

* + 1. ***A vezérlés alapjai és készülékei 13 óra/0 óra***

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek vizsgálata.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek vizsgálata.

Mágneskapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Elektromechanikus relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relé kapcsolások:

Meghúzatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

* + 1. ***Szabályozás alapjai és készülékei 8 óra/0 óra***

A szabályozási kör jellegzetességei.

A szabályozási kör részei.

A szabályozási kör jelei.

A szabályozási kör jellemzői.

A szabályozási kör szervei.

Érzékelő szervek.

Alapjel képző szervek.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Villamos távadók.

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

Szabályzástechnika szaktanterem/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 | Irányítástechnikai elemek |
| 2. | Megbeszélés |  |  | x | Irányítástechnikai elemek |
| 3. | Szemléltetés | x |  | x | Irányítástechnikai elemek |

* + 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 |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | |  |  |  |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.3. | 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 |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy 46,5 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok az elméleti órán megismert készülékeket, köröket a gyakorlatban is kipróbálják. Megismerjék alapvető működésüket, felépítésüket, jellemzőiket. Tudják felismerni és javítani a készülékek és a körök egyszerű hibáit.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Egyszerű vezérlési feladatok 22 óra/0 óra***

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás megvalósítása

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Időrelék gyakorlati alkalmazása:

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó és elengedő.

Aszinkron motorok vezérlése

Ki-be vezérlés mágneskapcsolóval

Forgásirányváltás keresztreteszeléssel

Aszinkron motorok távműködtetése, sorrendi indítása

Csillag-háromszög indítás

Aszinkron motorok dinamikus fékezése

Motorvédelem.

Fordulatszám változtatás.

Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz).

A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paraméterei alapján.

A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huzalozás).

A vezérlés tesztelése, vizsgálata.

A szükséges beállítások, javítások elvégzése.

Üzemi próbák végrehajtása.

Az elvégzett feladat dokumentálása.

Gépek biztonsági kategóriái

Biztonságtechnikai elemek

* + 1. ***Egyszerű szabályozási feladatok 12 óra/0 óra***

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata.

Szintszabályozás vizsgálata

Fényerőszabályozás vizsgálata

Elfordulás/elmozdulás szabályozás

Távadók vizsgálata

Példák analóg villamos kimenetű távadóra.

Áramtávadók vizsgálata.

Feszültségtávadók vizsgálata

Teljesítmény-távadók vizsgálata

* + 1. ***Nem villamos mennyiségek mérése 12,5 óra/0 óra***

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók vizsgálata.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.

Fényérzékelő ellenállások mérése.

Kapacitív átalakítók mérése.

Induktív átalakítók mérése.

Átalakítókkal megvalósított szabályozási körök vizsgálata

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

Szabályozástechnika 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 |  | távadók, készülékek, beavatkozók |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | távadók, készülékek, beavatkozók |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | távadók, készülékek, beavatkozók |

* + 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 |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | |  |  |  |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.3. | 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 |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **PLC alkalmazása gyakorlat tantárgy 31 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok ismerjék meg a PLC alkalmazásának előnyeit, a PLC elvi felépítését. Legyenek tisztában a bemenete/kimenetek készülékeivel, valamint a PLC-k legfontosabb programozási/működtetési felületeivel. Tudják a PLC-t elindítani, leállítani, programot betölteni, ellenőrizni.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***PLC a gyakorlatban 31 óra/0 óra***

PLC alkalmazásának, üzemeltetésének feltételei.

PLC alapfelépítése, szerkezeti egységei, típusai

PLC-k alkalmazási lehetőségei

Be-és kimenet eszközök, perifériák

Információk gyűjtése a PLC-program elkészítéséhez.

A vezérlési feladat leírása:

szövegesen, érintkezős kapcsolásos (relés vezérléses) módon,

funkcionális elemekkel (logikai alapkapcsolásos), folyamatábrával.

PLC programozási lehetőségei

A programok felépítése

A program bevitele a rendelkezésre álló eszköztől függően számítógépen vagy kézi programozóval.

Szükség esetén a program áttöltése vagy mentése.

A program tesztelése a rendelkezésre álló eszközökkel (programfejlesztő szoftver, modell) segítségével.

Az üzemi próba elvégzése után a szükséges változtatások, javítások elvégzése, a program véglegesítése.

Hibakeresés, diagnosztika

PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)

Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)

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

PLC 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 |  | PLC be-és kimeneti eszközökkel |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | Szemléltetés | 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 |  |  |  |
| 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. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 8.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11585-16 azonosító számú**

**Kapcsolószekrények szerelése**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11585-16 azonosító számú Kapcsolószekrények szerelése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Készülékismeret | Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |
| Telepíti a különféle kivitelű kapcsolószekrényeket. | x | x |
| Kiválasztja, hogy melyik készüléket használja az adott feladatra. | x | x |
| Elhelyezi a kapcsolószekrények készülékeit. | x | x |
| Kialakítja a kapcsolószekrények csatornázását. | x | x |
| Kiválasztja a megfelelő vezetékeket és kábeleket. | x | x |
| Elkészíti a fogadófelületeket (tömszelencék, vezetékfogadók.) | x | x |
| Elhelyezi és beköti a vezetékeket. |  | x |
| A szekrényeket csatlakoztatja a hálózathoz. |  | x |
| Megfelelő érintésvédelmi megoldást alkalmaz. | x | x |
| Kialakítja a szekrények belső és külső kezelő felületeit. | x | x |
| Áramváltókat, sínezést épít be. | x | x |
| Tűzvédelmi főkapcsolót, szakaszvédelmet épít be és üzemeltet. | x | x |
| Megfelelő kábelezést készít. | x | x |
| Motoros leágazásokat köt be a kapcsolószekrénybe. | x | x |
| Kialakítja a szekrény előlapját, elhelyezi a vezérlő készülékeket, visszajelzőket. | x | x |
| Transzformátorokat, mérőváltókat, túlfeszültségvédelmet telepít. | x | x |
| Túláramvédelmet telepít, és ezeket beállítja. | x | x |
| Elkészíti a szabványos feliratokat és jelzéseket. |  | x |
| Ismeri és betartja a munkaköréhez kapcsolódó szabványokat, munka és tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat. | x |  |
| Irányítástechnikai berendezéseket épít be (PLC, frekvenciaváltó stb.) | x | x |
| Szekrény hűtőt telepít, és beállít. | x | x |
| Villamos berendezések készülékeit, vezetékezését méretezi. | x | x |
| Túlfeszültség védelmi berendezést kiválaszt, és beépít. | x | x |
| Alkalmazza a zavarvédelmi eszközöket, berendezéseket (EMC). | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Kapcsolószekrények felépítése, fajtái | x | x |
| Kapcsolószekrények elhelyezése | x | x |
| Kapcsolószekrények anyagai és készülékei | x | x |
| Kapcsolószekrények szerelése a gyakorlatban | x | x |
| Motorvezérlések | x | x |
| Erősáramú installációs szekrények | x | x |
| Szekrények megmunkálása, szerelvényei (tömszelencék, kapcsolók, nyomógombok, jelzőlámpák, stb.) | x | x |
| Érintésvédelmi megoldások | x | x |
| PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése. | x | x |
| Alkalmazott eszközök és technológiák | x | x |
| Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése | x | x |
| Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése | x | x |
| Tűzvédelmi kapcsoló beépítése | x | x |
| Kábelek megmunkálása, bekötése | x | x |
| Alkalmazható vezetékek és jelölése | x | x |
| Transzformátorok | x | x |
| Szabadvezetékek, kábelek | x | x |
| Tokozatok | x | x |
| Mérőváltók, mérések | x | x |
| Védelmek | x | x |
| Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése | x | x |
| Villamos szekrények hűtési módjai | x | x |
| Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok | x | x |
| Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok. | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Elemi szakmai számolási készség | x | x |
| Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Készülékek bekötése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Kézügyesség | x | x |
| Kitartás |  | x |
| Precizitás | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Kezdeményezőkészség |  | x |
| Határozottság | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Áttekintő képesség | x | x |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás | x | x |
| Figyelem-összpontosítás | x | x |

1. **Készülékismeret tantárgy 46,5 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok megismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmek, kapcsolóberendezések funkcióját, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait. Ismerjék meg az alkalmazott szereléstechnológiát.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Kapcsolószekrények jellemzői 16,5 óra/0 óra***

Szekrények anyaga, típusai, alkatrészei

Szekrények kiválasztása

Katalógusadatok értelmezése

Szekrények összeszerelése

Szerelési technológiák és eszközök

Szekrények segédanyagai:

tömszelencék

kábelfogadók és bevezetők

csavarok

vezetékvégek kialakítása (hüvelyek, saruk)

Alkalmazható kisgépek, szerszámok

Kapcsolószekrények szerelésének előkészítése

Kapcsolószekrények szerelésének műveleti sorrendje

Kapcsolószekrények elhelyezése

Munka és balesetvédelem

* + 1. ***Kapcsolószekrények készülékei 30 óra/0 óra***

Áram útját megszakító készülékek csoportosítása és jellemzői

A villamos ív kialakulása, jellemzői, hatása

A villamos ív megszüntetése kapcsolókészülékekben

Kapcsolókészülékek katalógusadatai

Alkalmazott túláramvédelmi készülékek jellemzői és működése

megszakítók kioldói

kismegszakítók

olvadóbiztosítók

túlterhelésvédelmek és fajtái

hőkioldós védelem

elektronikus védelem

termisztoros védelem

Alkalmazott kapcsolókészülékek

túláramvédelmi elemek beállítása

tűzvédelmi főkapcsoló

megszakítók

leválasztó kapcsolók

ÁVK

Alkalmazott irányítástechnikai elemek

Szabályozástechnikai berendezések

Alkalmazható vezetékek és sínek

Kezelőfelületek, kijelzők fajtái

Mérőváltók jellemzői

PLC-k beépítése és bekötése

Hűtési technikák

Feliratok, jelzések, piktogramok

Rajzolvasás, tervek értelmezése

Műszaki dokumentáció értelmezése és elkészítése

Hibavédelem alkalmazása

Alkalmazható eszközök, kisgépek

Szerelési segédanyagok

Hőt termelő berendezések beépítése

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

Villamos tanműhely/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 |  | Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok |

* + 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  | x |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |
| 5. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 5.2. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat tantárgy 108,5 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A diákok elsajátítsák a kapcsolószekrények összeszerelésének, a készülékek elhelyezésének, bekötésének és beállításának gyakorlatát. Tudják értelmezni a tervrajzokat, utasításokat, legyenek tisztában az egyes kapcsolókészülékek felépítésével és működésével.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Motorvezérlések 17 óra/0 óra***

Aszinkron motorok vezérkése és az ehhez szükséges készülékek beépítése

Aszinkron motorok forgásirányváltása

Aszinkron motorok direkt indítása

Aszinkron motorok csillag-háromszög indítása

Aszinkron motorok sorrendi indítása

Aszinkron motorok időrelés vezérlése

Aszinkron motorok dinamikus fékezése

Aszinkron motorok lágyindítóval

Aszinkron motorok frekvenciaváltóval

Aszinkron motorok túlterhelésvédelmének megvalósítása

Hőkioldós védelem, termisztoros, elektronikus védelem

Aszinkron motorok zárlatvédelme

* + 1. ***Szekrények kialakítása 26 óra/0 óra***

Kisfeszültségű elosztószekrények kialakítása

Kisfeszültségű elosztószekrény elemei

Kisfeszültségű elosztószekrények elhelyezése

Maszkos elosztószekrények kialakítása

Maszkos elosztószekrény elemei

Maszkos elosztószekrény elhelyezése

Fali elosztószekrények kialakítása

Fali elosztószekrény elemei

Fali elosztószekrény elhelyezése

Álló elosztószekrények kialakítása

Álló elosztószekrény elemei

Álló elosztószekrény elhelyezése

Sorolható elosztószekrények kialakítása

Sorolható elosztószekrény elemei

Sorolható elosztószekrény elhelyezése

Mérő-installációs és lakáselosztó szekrények kialakítása

PE és N sín kialakítása különféle szekrényekben

Sorkapcsok elhelyezése a szekrényekben

A szekrények felületeinek megmunkálása (furatok, kivágások, felfogatások)

A szekrények anyagai

A megmunkálás szerszámai

Baleseti veszélyforrások és munkavédelmi előírások

Elhelyezhető feliratok és piktogramok

* + 1. ***Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása 42 óra/0 óra***

Alkalmazott túláramvédelmi készülékek felszerelése és bekötése

megszakítók kioldói

kismegszakítók

olvadóbiztosítók

túlterhelésvédelmek és fajtái

hőkioldós védelem

elektronikus védelem

termisztoros védelem

Alkalmazott kapcsolókészülékek felszerelése és bekötése

túláramvédelmi elemek

tűzvédelmi főkapcsoló

megszakítók

leválasztó kapcsolók

ÁVK

Alkalmazott irányítástechnikai elemek felszerelése és bekötése

Szabályozástechnikai berendezések felszerelése és bekötése

Érintésvédelmi megoldások

PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése

Alkalmazott eszközök és technológiák

Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése

Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése

Tűzvédelmi kapcsoló beépítése

Kábelek megmunkálása, bekötése

Alkalmazható vezetékek és jelölése

Transzformátorok

Szabadvezetékek, kábelek

Tokozatok

Mérőváltók, mérések

Védelmek beállítása

Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése

Villamos szekrények hűtési módjai

Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.

* + 1. ***Kábelszerelés 12 óra/0 óra***

Alkalmazható vezetékek:

Műanyag szigetelt vezetékek

Kiskábelek

Vezetékek anyaga és szigetelései

Tömör erű kábelek megmunkálása

Sodronyszerkezetű kábelek megmunkálása

Kábelmegmunkálás szerszámainak helyes használata

Vezetékvégek megmunkálása

Saruk, hüvelyek elhelyezése

Célszerszámok, prések alkalmazása

Kábelek vezetésének szabályai

Áramváltók bekötése, általános szabályok

Kábelfogadók kialakítása

Tömszelencék elhelyezése

Szerelőlapra történő szerelés előkészítése

Sínek elhelyezése

Vezetékcsatorna kialakítása

Sorkapcsok és szerelvényeinek elhelyezése

Alkalmazott kéziszerszámok és anyagok

PE és N sín kialakítása

* + 1. ***Biztonságtechnika 9 óra/0 óra***

Mérőváltók, mérések

Védelmek beállítása

Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése

Villamos szekrények hűtési módjai

Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.

Védővezetős érintésvédelmi mód alkalmazása, általános előírások.

EPH kialakítása

Villamos elválasztás és érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása.

Biztonsági áramkörök kialakítása

Biztonsági feliratok elhelyezése

Üzemi próbák elvégzése

Érintésvédelmi ellenőrzés

Szigetelési vizsgálat

Feszültség alá helyezés

Dokumentáció készítése

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

Villamos tanműhely/berendezésszerelő 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 |  | Kéziszerszámok, kisgépek |
| 2. | Megbeszélés |  | x |  | Kéziszerszámok, kisgépek |
| 3. | Szemléltetés | x | x |  | Kéziszerszámok, kisgépek |

* + 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  | x |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |
| 5. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 5.2. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**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:

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján.

Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek, lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.

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

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján.

Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása. Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek, lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.