**2.75.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**az**

**54 523 04**

**MECHATRONIKAI TECHNIKUS**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

**valamint a**

**IX. GÉPÉSZET**

**ÁGAZATHOZ**

A szakképzési kerettanterv ágazatra vonatkozó része (4+1 évfolyamos képzésben az első négy évfolyamra, azaz a 9-12. középiskolai évfolyamokra, két évfolyamos szakképzésben az első évfolyamra, előírt tartalom) a Gépészet ágazat alábbi szakképesítéseire egységesen vonatkozik:

54 863 01 Fegyverműszerész

54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus

54 523 04 Mechatronikai technikus

**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.) Kormányrendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,

– az 54 523 04 Mechatronikai technikus szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

1. **A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 04

A 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: 50 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 50 %

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

5 évfolyamos képzés esetén a 9. évfolyamot követően 70 óra, a 10. évfolyamot követően 105 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: -

1. **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.*

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

A szakközépiskolai 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 szakközépiskolai szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, összes órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés 9-12. középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakközépiskolai szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakközépiskolai képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám szabadsáv nélkül | éves óraszám szabadsáv nélkül | heti óraszám  szabadsávval | éves óraszám szabadsávval |
| 9. évfolyam | 5 óra/hét | 180 óra/év | 6 óra/hét | 216 óra/év |
| Ögy. |  | 70 óra |  | 70 óra |
| 10. évfolyam | 6 óra/hét | 216 óra/év | 7 óra/hét | 252 óra/év |
| Ögy. |  | 105 óra |  | 105 óra |
| 11. évfolyam | 7 óra/hét | 252 óra/év | 8 óra/hét | 288 óra/év |
| Ögy. |  | 140 óra |  | 140 óra |
| 12. évfolyam | 10 óra/hét | 320 óra/év | 11 óra/hét | 352 óra/év |
| 5/13. évfolyam | 31 óra/hét | 992 óra/év | 35 óra/hét | 1120 óra/év |
| Összesen: | | 2275 óra |  | 2543 óra |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám szabadsáv nélkül | éves óraszám szabadsáv nélkül | heti óraszám  szabadsávval | éves óraszám szabadsávval |
| 1/13. évfolyam | 31 óra/hét | 1116 óra/év | 35 óra/hét | 1260 óra/év |
| Ögy |  | 160 óra |  | 160 óra |
| 2/14. évfolyam | 31 óra/hét | 992 óra/év | 35 óra/hét | 1120 óra/év |
| Összesen: | | 2268 óra |  | 2540 óra |

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakközépiskola 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**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak** | **Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan** | | | | | | | | | | | **Ágazati szakképzés közismeret nélkül** | | | **Szakképesítés-specifikus utolsó évf.** | |
| **9.** | | | **10.** | | | **11.** | | | **12.** | | **1/13** | | | **5/13 és 2/14.** | |
| **heti óraszám** | | **Ögy** | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | |
| **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** |
| 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság | Munkahelyi egészség és biztonság | 0,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  |  |  |  |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | Foglalkoztatás II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | Foglalkoztatás I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok | Gépészeti alapozó feladatok | **2,5** |  |  | **3** |  |  | **4** |  |  | **4** |  | **13,5** |  |  |  |  |
| Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat |  | **2** | **70** |  | **3** | **105** |  | **3** | **140** |  |  |  | **11** | **160** |  |  |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | Munkavédelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  | **1** |  |  |  |  |
| Elsősegélynyújtás gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  | **1** |  |  |  |
| 10172-12  Mérőtermi feladatok | Műszaki mérés |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  | **2** |  |  |  |  |
| Műszaki mérés gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  | **2** |  |  |  |
| 10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok | Mechatronikai gépészeti feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |  |
| Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |
| 10191-12 Mechatronikai villamos feladatok | Mechatronikai villamos feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6,5** |  |
| Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6** |
| **összes óra** | | **3** | **2** | **70** | **3** | **3** | **105** | **4** | **3** | **140** | **7** | **3** | **17** | **14** | **160** | **17** | **14** |
| **összes óra** | | **5** | | **6** | | **7** | | **10** | | **31** | | **31** | |

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**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modul** | **Tantárgyak,**  témakörök | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismereti oktatással párhuzamosan** | | | | | | | | | | | **Ágazati szakközépiskolai képzés összes óraszáma 9-12. évfolyam** | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismeret nélkül** | | | **Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszáma 5/13. és  2/14.** | | **A szakképzés összes óraszáma** |
| **9.** | | | **10.** | | | **11.** | | | **12.** | | **1/13.** | | |
|
| **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  |
| 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság | **Munkahelyi egészség és biztonság** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **18** | **18** |  |  |  |  | **18** |
| Munkavédelmi alapismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkahelyek kialakítása | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkavégzés személyi feltételei | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkaeszközök biztonsága | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkakörnyezeti hatások | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkavédelmi jogi ismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| 11499-12  Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **16** |  | **16** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Nyelvtani rendszerzés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok | **Gépészeti alapozó feladatok** | **90** |  |  | **108** |  |  | **144** |  |  | **128** |  | **470** | **486** |  |  |  |  | **486** |
| *Műszaki dokumentációk* | *36* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Műszaki rajz* |  |  |  |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| *Géprajzi ismeretek* | *18* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| *Gépészeti alapmérések* |  |  |  |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Anyagismeret* |  |  |  | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Anyagvizsgálat* |  |  |  | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Anyagjelölések* | *36* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Gépészeti szerelés* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *CAD alkalmazás* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Kézi forgácsolás* |  |  |  | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Gépi forgácsolás I.* |  |  |  |  |  |  | *18* |  |  |  |  | *18* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Gépi forgácsolás II.* |  |  |  |  |  |  | *18* |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| *Műszaki mechanika* |  |  |  |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Gépelemek* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| *Hajtások* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| **Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat** |  | **72** | **70** |  | **108** | **105** |  | **108** | **140** |  |  | **603** |  | **396** | **160** |  |  | **556** |
| *Műszaki dokumentációk gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *30* |  |  | *66* |  | *36* | **30** |  |  | *66* |
| *Gépészeti alapmérések gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *30* |  |  | *66* |  | *36* | **30** |  |  | *66* |
| *Anyagismeret gyakorlat* |  |  |  |  | *18* | *20* |  |  | *15* |  |  | *53* |  | *18* | **30** |  |  | *48* |
| *Anyagvizsgálat gyakorlat* |  |  |  |  | *18* |  |  |  |  |  |  | *18* |  | *36* |  |  |  | *36* |
| *Kézi forgácsolás gyakorlat* |  | *36* | *35* |  | *36* | *40* |  |  | *30* |  |  | *177* |  | *126* | **35** |  |  | *161* |
| *Gépi forgácsolás gyakorlat* |  | *36* | *35* |  | *36* | *45* |  | *36* | *35* |  |  | *223* |  | *144* | **35** |  |  | *179* |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **32** |  | **32** | **36** |  |  |  |  | **36** |
| *Munkabiztonság* |  |  |  |  |  |  | *18* |  | *18* | *18* |  |  |  | *18* |
| *Tűzvédelem* |  |  |  |  |  |  | *7* |  | *7* | *9* |  |  |  | *9* |
| *Környezetvédelem* |  |  |  |  |  |  | *7* |  | *7* | *9* |  |  |  | *9* |
| **Elsősegélynyújtás gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  | **32** | **32** |  | **36** |  |  | **36** |
| *Az elsősegélynyújtás általános alapjai* |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |  | *12* |  |  | *12* |
| *Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  | *12* |  |  | *12* |
| *Sérülések ellátása* |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |  | *12* |  |  | *12* |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | **Műszaki mérés** |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** | **72** |  |  |  | **72** |
| *Geometriai mérések* |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* | *26* |  |  |  | *26* |
| *Villamos mérések* |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  | *36* |
| *Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok* |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* | *10* |  |  |  | *10* |
| **Műszaki mérés gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  | **64** | **64** |  | **72** |  |  | **72** |
| *Geometriai mérések gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  | *14* |  |  | *14* |
| *Anyagvizsgálat* |  |  |  |  |  |  |  | *8* | *8* |  | *8* |  |  | *8* |
| *Villamos mérések gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  | *16* | *16* |  | *18* |  |  | *18* |
| *Nagypontosságú mérések* |  |  |  |  |  |  |  | *16* | *16* |  | *18* |  |  | *18* |
| *Szerszámgépek pontossága* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  | *14* |  |  | *14* |
| 10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok | **Mechatronikai gépészeti feladatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **256** |  | **256** |
| *Műszaki rajz* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *CAD síkbeli ábrázolás* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *CAD térbeli ábrázolás* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Anyagismeret* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Technológia* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Gépelemek* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Mechatronika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Robottechnika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| **Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **256** | **256** |
| *Pneumatika, hidraulika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *96* | *96* |
| *Szerelés* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *96* | *96* |
|  | *Karbantartás* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *64* | *64* |
| 10191-12 Mechatronikai villamos feladatok | **Mechatronikai villamos feladatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **208** |  | **208** |
| *Elektrotechnika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Elektronika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Automatika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Irányítástechnika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Ipari elektronika* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *Villamos gépek* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |
| *PLC programozás* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *16* |  | *16* |
| **Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **192** | **192** |
| *Ipari elektronika gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *64* | 64 |
| *PLC programozás gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *64* | 64 |
| *PLC kiépítése gyakorlat* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *64* | 64 |
| Összesen | | 108 | 72 | 70 | 108 | 108 | 105 | 144 | 108 | 140 | 224 | 96 | **1283** | 612 | 504 | 160 | 544 | 448 | **2268** |
| Összesen | | 180 | | 216 | | 252 | | 320 | | 1116 | | 992 | |
| Elméleti óraszámok/aránya | | öt évfolyamos képzésben:1128 óra / 49,6%; két évfolyamos képzésben: 1156 óra / 51%) % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gyakorlati óraszámok/aránya | | öt évfolyamos képzésben: 1147 óra / 50,4%; két évfolyamos képzésben: 1112 óra / 49 % | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

A táblázatban aranysárga háttérrel kiemelt szakmai követelménymodulok az ágazati közös tartalmakat jelölik.

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**

**11500-12 azonosító számú**

**Munkahelyi egészség és biztonság**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11500-12 azonosító számú Munkahelyi egészség és biztonság megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság | Munkahelyi egészség és biztonság | | | | | |
| Munkavédelmi alapismeretek | Munkahelyek kialakítása | Munkavégzés személyi feltételei | Munkaeszközök biztonsága | Munkakörnyezeti hatások | Munkavédelmi jogi ismeretek |
| FELADATOK | | | | | | |
| Tudatosítja a munkahelyi egészség és biztonság jelentőségét | x |  |  |  |  |  |
| Betartja és betartatja a munkahelyekkel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket |  | x |  |  |  |  |
| Betartja és betartatja a munkavégzés személyi és szervezési feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket |  |  | x |  |  |  |
| Betartja és betartatja a munkavégzés tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket |  |  |  | x |  |  |
| A munkavédelmi szakemberrel, munkavédelmi képviselővel együttműködve részt vesz a munkavédelmi feladatok ellátásában |  | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| A munkahelyi egészség és biztonság, mint érték | x |  |  |  |  |  |
| A munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések hátrányos következményei | x |  |  |  |  | x |
| A munkavédelem fogalomrendszere, szabályozása | x |  |  |  |  | x |
| Munkahelyek kialakításának alapvető szabályai |  | x |  |  |  |  |
| A munkavégzés általános személyi és szervezési feltételei |  |  | x |  |  |  |
| Munkaeszközök a munkahelyeken |  |  |  | x |  |  |
| Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken |  |  |  |  |  | x |
| Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyeken |  |  |  |  |  | x |
| A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselet |  |  |  |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Információforrások kezelése |  | x |  | x | x |  |
| Biztonsági szín- és alakjelek |  | x |  |  |  |  |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | x | x | x | x | x | x |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Felelősségtudat |  |  | x |  | x | x |
| Szabálykövetés | x |  |  |  |  | x |
| Döntésképesség |  |  |  |  | x |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Visszacsatolási készség | x |  |  |  | x |  |
| Irányíthatóság |  |  | x |  | x |  |
| Irányítási készség |  |  | x |  | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Rendszerező képesség | x |  |  |  | x | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  | x |  |  | x |  |
| Helyzetfelismerés |  | x |  | x | x |  |

1. **Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy**  **18 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

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

-

* 1. **Témakörök**

**1.3.1. Munkavédelmi alapismeretek *4 óra***

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

**1.3.2. Munkahelyek kialakítása  *4 óra***

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

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

Szociális létesítmények

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

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

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

Alapvető feladatok a tűzmegelőzés érdekében

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

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

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

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

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

**1.3.3. Munkavégzés személyi feltételei *2 óra***

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

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

**1.3.4. Munkaeszközök biztonsága  *2 óra***

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

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

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

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

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

**1.3.5. Munkakörnyezeti hatások  *2 óra***

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

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

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

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

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

**1.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek  *4 óra***

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

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

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

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

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

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

Balesetek és foglalkozási megbetegedések.

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

Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen

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

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

*-*

* 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** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok |
| 1.2. | megbeszélés |  | x |  | Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése |
| 1.3. | szemléltetés |  |  | x | Oktatófilmek (pl. NAPO) |
| 1.4. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.5. | teszt | x |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x | x |  | A tanult (vagy egy választott) szakma szabályainak veszélyei, ártalmai |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**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 a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | Foglalkoztatás II. | | | |
| Munkajogi alapismeretek | Munkaviszony létesítése | Álláskeresés | Munkanélküliség |
| FELADATOK | | | | |
| Munkaviszonyt létesít | x | x |  |  |
| Alkalmazza a munkaerő-piaci 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 | x |  |  |
| Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák | x | x |  |  |
| Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka) | x | 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 | x |  |  |
| A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei |  |  | x | x |
| A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás) |  |  | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Köznyelvi olvasott szöveg megértése | x | x | x | x |
| Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban | x | x | x | x |
| Elemi szintű számítógéphasználat | x | x | x | x |
| Információforrások kezelése | x | x | x | x |
| Köznyelvi beszédkészség | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Önfejlesztés | x | x | x | x |
| Szervezőkészség |  |  | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Kapcsolatteremtő készség |  | x | x | x |
| Határozottság | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | x |
| Információgyűjtés | x | x | x | x |

1. **Foglalkoztatás II. tantárgy 16 óra**
   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***

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***

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***

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

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

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

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

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

* + 1. **Munkanélküliség *4 óra***

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)***

*-*

* 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** |
| 1.1 | magyarázat | x |  |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.5. | vita |  | x |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **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** |  |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | 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 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | Foglalkoztatás I. | | | |
| Nyelvtani rendszerzés 1 | Nyelvtani rendszerzés 2 | Nyelvi készségfejlesztés | Munkavállalói szókincs |
| FELADATOK | | | | |
| Idegen nyelven: |  |  |  |  |
| bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással) |  | x | x | x |
| alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt | x | x | x | x |
| szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír | x | x | x | x |
| állásinterjún részt vesz | x | x | x | x |
| munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik |  |  |  | x |
| idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez |  |  |  | x |
| munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | |
| Idegen nyelven: |  |  |  |  |
| szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése |  |  |  | x |
| egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai |  | x | x | x |
| közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok |  |  |  | x |
| a munkakör alapkifejezései |  |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven | x |  |  | x |
| Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Fejlődőképesség, önfejlesztés |  | x | x |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Nyelvi magabiztosság | x | x | x |  |
| Kapcsolatteremtő készség |  | x | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Információgyűjtés |  | x | x |  |
| Analitikus gondolkodás |  |  | x |  |
| Deduktív gondolkodás |  |  | x |  |

1. **Foglalkoztatás I. tantárgy 64 óra** 
   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***

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 idegennyelvi magbiztosság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

* + 1. **Nyelvtani rendszerezés 2 *8 óra***

A 8 órás témakör során a diák **a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód**, illetve a **módbeli** **segédigék (**lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. **A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása** révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a **prepozíciók és a kötőszavak** pontos használatának elsajátításával olyan **egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely** által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún elhangozott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

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

/Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegennyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve/

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

Az elsajátítandó témakörök:

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

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

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

**/**Munkavállalással kapcsolatos alapvető szakszókincs elsajátítása**/**

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**

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

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

*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***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x |  |
| 1.2. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 1.3. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 1.4. | vita |  |  | x |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.6. | projekt |  | x |  |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 1.8. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.10. | digitális alapú feladatmegoldás | x |  |  |  |

* + 1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **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**

**10162-12 azonosító számú**

**Gépészeti alapozó feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10162-12 azonosító számú, Gépészeti alapozó feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok | Gépészeti alapozó feladatok | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Műszaki dokumentációk | Szakrajz | Géprajzi ismeretek | | Gépészeti alapmérések | | Anyagismeret | | Anyagvizsgálat | | Anyagjelölések | | Gépészeti szerelés | | CAD alkalmazások | | Kézi forgácsolás | | Gépi forgácsolás I. | | Gépi forgácsolás II. | | Műszaki mechanika | Gépelemek | Hajtások | | Műszaki dokumentáció gyakorlat | | | Gépészeti alapmérések | | | Anyagismeret gyakorlat | | | Anyagvizsgálat gyakorlat | | | Kézi forgácsolási gyakorlat | | | Gépi forgácsolási gyakorlat | | | |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat |  |  |  | | x | | x | | x | |  | | x | |  | | x | | x | | x | | x | x | x | |  | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | |
| Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket |  |  |  | | x | |  | | x | |  | | x | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | |
| Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez | x | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | | x | x | x | | x | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Egyszerű alkatrészről szabadkézi vázlatrajzokat készít, olvas, értelmez |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | | x | x | x | | x | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket |  |  |  | | x | |  | | x | |  | | x | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Előrajzol szükség szerint a dokumentáció alapján |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat |  |  |  | |  | | x | | x | | x | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Kiválasztja az általános, gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelőt |  |  |  | |  | | x | | x | | x | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Meghatározza a szükséges anyagmennyiséget |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Gépipari alapméréseket végez |  |  |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel |  |  |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | | x | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végez |  |  |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | |  | |
| Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | | x | |
| Képlékenyalakítást végez kézi alapműveletekkel |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | |  | |
| Darabol kézi és gépi műveletekkel |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Alakítja a munkadarabot kézi kisgépes eljárásokkal |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | |  | |
| Alapszerelési műveleteket végez, oldható és nem oldható kötéseket készít |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Korrózió elleni védőbevonatot készít |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában | x |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | |  |  |  | | x | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi előírásokat | x | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | | x | x | x | | x | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | | x | x | x | | x | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Szabadkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | | x | x | x | | x | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Diagramok olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Szabványok használata |  |  |  | | x | |  | | x | |  | | x | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Gyártási utasítások értelmezése |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Mérési utasítások értelmezése |  |  |  | | x | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Mértékegységek | x | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Ipari anyagok és tulajdonságaik |  |  |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Ipari vasötvözetek és tulajdonságaik |  |  |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Könnyűfém ötvözetek és tulajdonságaik |  |  |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Színesfém ötvözetek és tulajdonságaik |  |  |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Ötvözőanyagok hatása az anyag tulajdonságaira |  |  |  | | x | | x | | x | | x | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek |  |  | x | | x | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | | x | | | |  | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Műszaki mérés eszközei, hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése |  |  |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése |  |  |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | | x | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Anyagvizsgálatok |  |  |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | | x | | | x | | |  | | |  | |
| Képlékenyalakítás |  |  |  | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Kézi és gépi forgácsolás technológiája, eszközei |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | | x | |
| Érintésvédelmi alapismeretek |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | | x | | x | |  |  |  | |  | | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | |  | |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | |  | |  | |  | |  |  | x | |  | | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | |
| Hegesztési alapismeretek, hegesztő berendezések és eszközök |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Ívhegesztés, gázhegesztés és lángvágás |  |  |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| Korrózióvédelem alapeljárásai és eszközei |  |  |  | |  | | x | |  | | x | | x | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | |  | | |  | | | x | | | x | | |  | |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gépészeti rajz olvasása, értelmezés, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés | x | x | x | |  | |  | |  | | x | | x | | x | |  | |  | |  | |  |  |  | | x | | |  | | |  | | |  | | | x | | | x | | | |
| Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése |  |  | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | |  | |  | |  | |  |  |  | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | |
| Gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló kéziszerszámok és kisgépek használata |  |  |  | | x | |  | | x | |  | | x | |  | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | | x | | | x | | | x | | |  | | |  | | | |
| Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | | x | |  |  |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | x | | | |
| Alaphegesztési eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata |  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | x | |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | x | | |  | | | |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pontosság | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Önállóság | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Szabálykövetés | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Határozottság | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Lényegfelismerés (lényeglátás) | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | x | x | | | x | | | x | | | x | | | x | | | x | |

1. **Gépészeti alapozó feladatok tantárgy 470 óra/ 486 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Gépészeti alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti alapozó feladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és összefüggéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére.

A tantárgy segítsen magyarázatot adni a megtapasztalt eseményekre és a törvényszerűségekre. A hallgatók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

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

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Műszaki dokumentációk *36 óra/ 36 óra***

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.

Gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei.

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

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

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

* + 1. **Szakrajz *36 óra / 18 óra***

Felületi minőség.

A felület egyenetlenségei.

A felületi érdesség geometriai jellemzői.

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.

Tűrés, illesztés.

Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.

Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.

Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.

Jelképes ábrázolások.

Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.

Orsómenet és anyamenet jelölése.

Csavarmenetek méretmegadása.

Rugók ábrázolása.

Bordás tengelykötés és ábrázolása.

Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.

Hegesztett kötések ábrázolása.

Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei.

Hegesztett kötések rajzi jelölése, méretmegadása.

Forrasztott és ragasztott kötések jelölése.

Nem oldható kötések jelképes ábrázolása.

Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.

Fogazatok jellemző adatai, méretei.

A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei.

Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.

Csővezetékek rajzjelei.

A munka tárgyára, céljára vonatkozó rajzdokumentumok.

A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei.

Rajzkészítési és rajzszámozási rendszerek.

* + 1. **Géprajzi ismeretek *18 óra / 18 óra***

A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.

Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.

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

Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek.

Technológiai sorrend fogalma, tartalma.

A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai).

A kinematikai rajzok készítésének szabályai.

Gépek kinematikai ábrái (fordulatszám ábra, erőfolyam ábra, stb.).

Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők, stb.).

Készülékelemek szabványos részeinek jelölése.

* + 1. **Gépészeti alapmérések *36 óra / 36 óra***

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata.

Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése.

Mértékegységek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszméretek mérése és ellenőrzése.

Szögek mérése és ellenőrzése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Mérési utasítás.

Mérési pontosság.

Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése.

Mérési alapfogalmak, mérési hibák.

Műszerhibák.

Mérési jellemzők.

Mérés egyszerű és nagypontosságú mérőeszközökkel.

Mérőeszközök.

Hossz- és szögmérő eszközök.

Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei.

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.

Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

* + 1. **Anyagismeret *36 óra / 36 óra***

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.

Anyagszerkezettani alapismeretek.

Nemfémes szerkezeti anyagok: fa, gumi, bőr, üveg, textíliák.

Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.

Ötvözők hatása.

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.

Kiválasztás szempontjai.

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.

Könnyűfémek és ötvözeteik.

Nehézfémek és ötvözeteik.

Szinterelt szerkezeti anyagok.

Műanyagok.

Természetes és mesterséges alapú műanyagok.

Műanyagok feldolgozási technológiái.

Segédanyagok.

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.

Hőkezelő eljárások.

Ötvöző és szennyező elemek hatásai.

Hőkezelési hibák.

Jellegzetes hibák.

Anyaghibák.

Öntési hibák.

Öntvénytervezési szempontok.

Hegesztési hibák.

Forgácsolás során képződő hibák.

Köszörülési hibák.

Képlékeny alakítás okozta hibák.

Kifáradás.

Felületvédelem, felületkikészítés.

Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.

Korrózióvizsgálat.

Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

Porkohászat.

Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.

Porkohászati termékek.

* + 1. **Anyagvizsgálat *36 óra / 36 óra***

Hibakimutatás lehetőségei.

Anyagvizsgálati módok.

Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).

Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.

Technológiai próbák.

Szakítóvizsgálat.

A szakítógép felépítése, kezelése.

A próbatestek előkészítése.

Hajlító- és hajtogató vizsgálat.

Lemezek és szalagok hatogatása.

Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.

Csövek gyűrűtágító vizsgálata.

Lapító vizsgálat.

Törésvizsgálat.

Ütővizsgálat.

Mélyhúzhatósági vizsgálat célja, berendezése.

Keménységmérés célja, berendezése.

Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.

Próbatestek, kialakításuk.

A keménységmérő gépek szerkezeti felépítése, kezelése.

Különböző keménységi eljárások.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

Metallográfiai vizsgálat.

Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.

A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.

Acélok mikroszkópos vizsgálata.

A nemfémes zárványok meghatározása.

Endoszkópos vizsgálat.

Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.

Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.

Ultrahangos repedésvizsgálat.

Radiográfiai vizsgálat.

* + 1. **Anyagjelölések *36 óra / 36 óra***

Az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó előírások.

Szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok értelmezése, használata.

Szabványügyi ismeretek.

A Magyar Szabvány.

Nemzetközi szabványok.

A szabványos ötvözetek áttekintése a gyakorlati felhasználhatóságot előtérbe helyezve.

Anyagkiválasztás szempontjai.

Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.

Az anyagok kikeresése táblázatokból és szabványokból.

Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.

Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.

A vas- és acélöntvények osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.

Az alumínium ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

A réz ötvöző anyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint

Az ón, ólom és a horgany ötvözőanyagai, ötvözeteinek osztályozása és jelölései az MSZ és EN szerint.

A kohászati félkész termékek méretszabványai.

Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.

Anyagszükséglet meghatározása, kiválasztása

Az anyag mechanikai tulajdonságát biztosító eljárások kiválasztása, előírása.

Nem szabványos anyagok használata, igénylése.

* + 1. **Gépészeti alapszerelések** ***32 óra / 36 óra***

A géprajz jelképes ábrázolásainak alkalmazása.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások előírása.

A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.

A szerelési családfa felépítése, elemei.

A szerelési vázlat.

Szerelési módszerek.

A szerelés szervezése.

A szerelőüzemek tervezésének szempontjai.

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája, szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.

Sajtolókötés.

Zsugorkötés.

Anyaggal- és alakkal záró kötések.

Csavarkötés

Kiegyensúlyozás (célja, fajtái).

A szerelés gépei.

Szerelési tervek készítése.

Szerelési sorrendterv.

Szerelési műveletterv.

Szerelési műveleti utasítás.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

Gépelemek szerelése.

Gördülőcsapágyak fel- és leszerelése tengelyvégre/ről és csapágyházba/ból.

Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.

Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése.

Csigahajtómű szerelése, javítása.

Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása.

Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

A szerelésénél, és javításánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek.

* + 1. **CAD alkalmazás** ***32 óra / 36 óra***

A számítástechnikai eszközök használata a gépészet szakterületen.

Az egyes programok (WORD, EXCEL, PowerPoint, Internet) felhasználói szintű alkalmazása.

A rajzolási és a számítási feladatokhoz szükséges hardver és szoftver igények meghatározása.

A Műszaki mechanika témakörben a számítástechnikai eszközök használata a feladatok megoldásához.

A Műszaki mérések témakörben a szükséges dokumentáció elkészítésekor (a számításokhoz, rajzi ábrázolásokhoz) a szükséges számítástechnikai eszközök használata.

A Gyártástervezés és a gyártásirányítás témaköreiben a technológia tervezések során használhatók a számítástechnika adta lehetőségek.

A CNC témakörei lehetőséget adnak a korszerű eszközökre telepített szoftverek felhasználására.

A Karbantartás témakörei során a szoftverek adta lehetőség ismeretében matematikai-statisztikai elemzések készíthetőek.

Az egyes tantárgyak összes témaköreit jelen keretek között nem tudjuk felsorolni, de helyi szinten megteremthetőek a feltételek a teljesítésére!

Törekedjünk az egyes számítástechnikai eszközök széleskörű felhasználására a gépészet teljes területén!

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek kihasználása az alkatrészek tervezésekor.

2D CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése.

* + 1. **Kézi forgácsolás** ***36 óra / 36 óra***

Mérő- és ellenőrző eszközök alkalmazása (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, stb.).

Előrajzolás célja, szerszámai.

Az előrajzolás folyamata.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

Kézi forgácsoló műveletek (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsárazás, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás).

Az egyengetés célja, szerszámai, eszközei, gépei.

Idomvasak, csövek, lemezek egyengetése,

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

A darabolás szerszámai, műveletei.

Vágás és nyírás egyenes és görbe vonal mentén.

Kézi és gépi fűrészelés.

Lemezhajlítás.

Peremezés.

Domborítás, ívelés.

A megmunkálásokra alkalmas és a gépészeti szakmákban használatos anyagok.

Alkatrészek illesztése.

Illesztés reszeléssel.

Hántoló szerszámok, eszközök.

Lemezalkatrész készítése.

Sík és ívelt felületek hántolása.

A dörzsárazás szerszámai és művelete.

Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.

Illesztés dörzsárazással.

Csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek.

Illesztés csiszolással.

Komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok.

* + 1. **Gépi forgácsolás I.** ***36 óra / 36 óra***

Gépi forgácsolás szerszámai.

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.

Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.

Munkadarab befogása.

Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Nagyoló és simító esztergálás.

Esztergakések élezése, mérése, ellenőrzése.

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

A rovátkolás és a recézés szerszámai, műveletei.

Csiszolás esztergagépen.

A hűtés és a kenés megoldásai.

Kúp- és alakfelületek esztergálása.

Külső és belső kúpok készítése.

Az alakesztergálás szerszámai, kialakításuk.

Revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Menetesztergálás.

A menetkészítés szerszámai.

Menetvágás menetkéssel.

Menetek ellenőrzése mérőeszközökkel.

Különleges menetek vágásának technológiája.

Gyalulás, vésés technológiája.

Haránt- és hosszgyalugépek felépítése, működése.

A gyalulás szerszámai.

Marás: palástmarás, homlokmarás, síkmarás.

Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Marógépek felépítése, működése.

* + 1. **Gépi forgácsolás II. *18 óra / 18 óra***

Köszörülés: palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés.

Munkadarab felfogása köszörüléshez.

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Köszörűgépek felépítése, működése.

A köszörűszerszámok kialakítása.

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

A fúrógépek szerkezeti felépítése, működése.

A fúrás, menetfúrás, dörzsárazás szerszámai.

A fúrás során alkalmazott hűtés és kenés.

A gépi forgácsolás technológiai adatainak meghatározása a különböző eljárások esetében.

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai.

* + 1. **Műszaki mechanika** ***36 óra / 36 óra***

Merev testek statikája.

Az erő, erőrendszer jellemzése.

Síkbeli erőrendszer eredőjének meghatározása számítással és szerkesztéssel közös pontban metsződő hatásvonalú erőrendszer esetén.

A statika módszerei.

A nyomatéki tétel.

Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Stabilitás.

Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.

Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.

Tartók statikája.

Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.

Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Igénybevételi ábrák (veszélyes keresztmetszet, maximális nyomaték) szerkesztése, számítása.

Tartók terhelés szerinti vizsgálata.

Egyik végén befogott tartók vizsgálata.

Szilárdságtan, igénybevételek.

Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.

Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Kihajlás jellemzése.

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.

Kifáradási jelenségek.

* + 1. **Gépelemek** ***32 óra / 36 óra***

Gépelemek.

Kötőgépelemek, Szegecskötés.

Szegecstípusok, kötés kialakításának módjai.

Szegecsek anyagai.

Szegecskötés szilárdsági méretezés.

Hegesztett kötés.

Hegesztési varratok jellemzése.

Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.

Forrasztott, ragasztott kötések.

Zsugorkötés kialakítása, méretezése.

Csavarkötések.

Szabványos csavarok és csavaranyák.

Csavarbiztosítások.

Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.

Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.

Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.

Bordástengely, kúpos kötések.

Rugók feladata, csoportosítása.

Lengéscsillapítók.

Csövek, csőszerelvények.

Csövek falvastagságának meghatározása.

Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.

Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.

Csapágybeépítések, csapágyak kenése.

Tengelykapcsolók általános jellemzése.

Rugók, lengéscsillapítók.

Fékek kialakítása, általános jellemzése.

Fékek méretezése, működtetése.

A fogazat jellemzői, geometriája.

Elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat jellemzése, számítása.

Fogaskerekek szilárdsági méretezése.

* + 1. **Hajtások**  ***32 óra / 36 óra***

Súrlódáson alapuló nyomaték átszármaztató hajtások:

Dörzshajtás működési elve, erő- és mozgásviszonyai.

Dörzshajtás ellenőrzése, karbantartása.

Laposszíj- és ékszíj hajtás működési elve, jellemzői.

Szíjhajtás gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjfeszítők).

Laposszíjhajtás méretezése.

Ékszíjhajtás szerelése, méretezése.

Szabványos ékszíjak kiválasztása szabványokból.

Kényszerkapcsolatú nyomaték átszármaztatású hajtások: fogaskerékhajtás {a fogazat jellemzői, geometriája, elemi fogazat, kompenzált fogazat, általános fogazat, ferde fogazat}).

Fogaskerekek szilárdsági méretezése.

A fogfelületek kifáradásra történő méretezése.

Kúpfogaskerekek általános jellemzése, geometriai méretezése.

Csigahajtás jellemzése, méretezése.

A csigahajtás hatásfoka.

Lánchajtás kialakítása.

Lánchajtás gépelemei, elrendezési megoldások.

A lánchajtás méretezése, ellenőrzése, szerelése.

Ipari hajtóművek feladata, típusai.

Szerszámgépek fő- és mellékhajtóműveinek jellemzése, méretezése.

Fordulatszámhatárok, szabályozhatóság fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek estében.

A fokozati tényező.

Hajtóművek vezérlése.

Hidraulikus hajtóművek.

Mechanizmusok.

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

*Szaktanterem* *és 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása |  |  | X |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | X |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | X |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | X |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | X |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | X |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | X |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | X |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Alkatrész rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Összeállítási rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés |  | X |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése |  | X |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | X |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  |  | X |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | X |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | X |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Szakmai munkatevékenység | X |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | X |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | X |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | X |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  |  | X |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  |  | X |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | X |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  |  |
| 8.4. | 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.

1. **Gépészeti alapozó feladatok gyakorlat tantárgy**

**288 óra + 315 óra ÖGY / 396 óra + 160 óra ÖGY\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni és elsajátíttatni a hallgatókkal a különféle gépészeti alapozó feladatok és gyakorlatok összedolgozhatóságának feltételeit; a nyersanyag, alapanyag, anyagminőségek, megmunkálások meghatározását, illetve az alkalmazott vizsgálatok módját.

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

A közismereti kerettanterv matematika, kémia, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és az Elsősegélynyújtás ismeretei.

* 1. **Témakörök**
     1. **Műszaki dokumentációk gyakorlat**

***36 óra+ 30 óra ÖGY / 36 óra+ 30 óra ÖGY***

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás.

Szerelési-, karbantartási utasítások (ÖGY).

Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok (ÖGY).

Pályázatok formai, tartalmi követelményei.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése.

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása.

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása.

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása.

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai.

Fájlformátumok, kiterjesztések.

Szövegszerkesztési alapismeretek.

Képfelbontás, rasztergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése (ÖGY).

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása (ÖGY).

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása (ÖGY).

Megmunkálási technológia behatárolása, sorrendje alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembevételével (ÖGY).

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása (ÖGY).

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai (ÖGY).

Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása (ÖGY).

Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása (ÖGY).

Alkatrészjegyzék, technológiai sorrend, bruttó anyagmennyiség, alkatrész nyersmérete, megmunkáláshoz szükséges szerszám és gép, állásidő (ÖGY).

Javítási jegyzőkönyvek (ÖGY).

Elektronikus dokumentációk (ÖGY).

Fájlformátumok, kiterjesztések (ÖGY).

Szövegszerkesztési alapismeretek (ÖGY).

Képfelbontás, rasztergrafika-, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete (ÖGY).

* + 1. **Gépészeti alapmérések *36 óra+ 30 óra ÖGY / 36 óra+ 30 óra ÖGY***

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel.

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése.

Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.

Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával.

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.

Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.

Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése.

Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb.

Mérési dokumentumok készítése.

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel (ÖGY).

Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel, talpas tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel (ÖGY).

Szögmérés mechanikai szögmérővel (ÖGY).

Külső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).

Belső kúpok mérése, ellenőrzése (ÖGY).

Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel (ÖGY).

Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával (ÖGY).

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése (ÖGY).

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése (ÖGY).

Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése (ÖGY).

Egyenesség, síklapúság, derékszögesség, párhuzamosság, egytengelyűség mérése, ellenőrzése (ÖGY).

Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).

Mérési dokumentumok készítése (ÖGY).

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez (ÖGY).

* + 1. **Anyagismeret gyakorlat *18 óra+ 35 óra ÖGY / 18 óra+ 30 óra ÖGY***

Szakítóvizsgálat.

A szakítógép szerkezeti felépítése, kezelése.

A vizsgálat folyamata, diagram felvétele.

A mérési eredmények kiértékelése.

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok) (ÖGY).

Roncsolásos anyagvizsgálatok (ÖGY).

Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb (ÖGY).

Keménységmérő eljárások.

Mikro-keménységmérés.

Keménységmérés meleg állapotban.

Dinamikus keménységmérések.

Rugalmas utóhatás.

Rugalmas alakváltozás.

Kúszás és relaxáció.

Mechanikai kifáradás, Wöhler-görbe.

Frekvencia befolyása a kifáradásra.

Fárasztó gépek.

* + 1. **Anyagvizsgálat gyakorlat *18 óra / 36 óra***

Melegalakíthatósági technológiai próbák.

Hidegalakíthatósági technológiai próbák.

Nyomóvizsgálat.

Hajlítóvizsgálat.

Csavaróvizsgálat.

Törésmechanikai vizsgálatok, Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat.

Vegyi összetétel vizsgálata.

Korróziós vizsgálatok.

Mikroszkópikus vizsgálatok, maratás, polírozás, csiszolás.

Hőtechnikai tulajdonságok.

Villamos vezetőképesség mérése.

Mágneses tulajdonság vizsgálata.

Fémek és ötvözetek tulajdonságai.

A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.

Hőkezelések csoportosítása.

* + 1. **Kézi forgácsolási gyakorlat *2 óra+ 105 óra ÖGY / 126 óra+ 35 óra ÖGY***

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

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

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása.

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Komplex feladatok elkészítése.

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

Alkatrészek illesztése.

Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás).

A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata.

Az előrajzolással szembeni követelmények (ÖGY).

Az előrajzolás lépései (ÖGY).

Az előrajzolás szerszámai, eszközei (ÖGY).

Mérő és ellenőrző eszközök (ÖGY).

Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) bemutatása (ÖGY).

A felületszínezés lehetőségei (ÖGY).

A térbeli előrajzolás eszközei (ÖGY).

Az előrajzolás folyamata (ÖGY).

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai (ÖGY).

Síkbeli és térbeli előrajzolás (ÖGY).

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

Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása (ÖGY).

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése (ÖGY).

Komplex feladatok elkészítése (ÖGY).

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

Alkatrészek illesztése (ÖGY).

Alkatrészek szerelése (szegecselés, menetfúrás, menetmetszés, csavarkötések, ék- és reteszkötés, ragasztás) (ÖGY).

A jellemző kötésmódok bemutatása, alkalmazási területei, létrehozásának folyamata (ÖGY).

* + 1. **Gépi forgácsolási gyakorlat *108 óra+ 115 óra ÖGY / 144 óra+ 35 óra ÖGY***

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése.

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Menetesztergálás.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerszámai.

Fix és állítható csavarkulcsok.

Csavarhúzógépek.

Csavarkötés szétszerelésének szerszámai, készülékei.

Fogók típusai, alkalmazási területei.

Különféle fémfelületek előkészítése.

Felületvédelem mázolással, lakkozással.

A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája.

A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése (ÖGY).

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása (ÖGY).

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása) (ÖGY).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás (ÖGY).

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) (ÖGY).

Dörzsárazás (ÖGY).

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken (ÖGY).

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák (ÖGY).

Esztergálás különféle esztergákon (ÖGY).

Menetesztergálás (ÖGY).

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) (ÖGY).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) (ÖGY).

Oldható kötések készítése (ÖGY).

Nem oldható kötések készítése (ÖGY).

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerszámai (ÖGY).

Fix és állítható csavarkulcsok (ÖGY).

Csavarhúzógépek (ÖGY).

Csavarkötés szétszerelésének szerszámai, készülékei. (ÖGY).

Fogók típusai, alkalmazási területei (ÖGY).

Különféle fémfelületek előkészítése (ÖGY).

Felületvédelem mázolással, lakkozással (ÖGY).

A fémragasztás folyamata, műveletei, az anyagok ragasztási technológiája (ÖGY).

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

*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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása |  |  | X |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | X |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | X |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | X |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | X |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | X |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | X |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | X |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Alkatrész rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Összeállítási rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Alkatrész rajz elemzés, hibakeresés |  | X |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése |  | X |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | X |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  |  | X |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | X |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | X |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Szakmai munkatevékenység | X |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | X |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | X |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | X |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  |  | X |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  |  | X |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | X |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  |  |
| 8.4. | 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**

**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 a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | Munkavédelem | | | Elsősegélynyújtás gyakorlat | | |
| Munkabiztonság | Tűzvédelem | Környezetvédelem | Az elsősegélynyújtás általános alapjai | Sérülések ellátása | Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban |
| FELADATOK | | | | | |  |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára, és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat | x | 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 | x |  |  | x |
| Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában | x | x | x |  |  | x |
| Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban | x | x | x |  |  |  |
| Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat |  | x | x |  |  |  |
| Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt | x |  |  | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok | x | x | x |  |  | x |
| A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei | x | x | x |  |  |  |
| A munkahely biztonságos kialakításának követelményei | x |  |  |  |  |  |
| A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai | x |  |  |  |  |  |
| Villamos berendezések biztonságtechnikája | x | x |  |  |  |  |
| Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai | x |  |  |  |  |  |
| Egyéni és kollektív védelmi módok | x | x | x |  |  | x |
| Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése | x | x | x |  |  |  |
| Elsősegélynyújtási ismeretek |  |  |  | x | x | x |
| Munkavégzés szabályai | x |  |  |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata | x |  |  |  |  |  |
| Információforrások kezelése | x |  |  |  |  |  |
| Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése | x | x | x |  |  |  |
| Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata | x | x | x | x | x | x |
| Elsősegélynyújtás |  |  |  | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Döntésképesség | x | x | x | x | x | x |
| Határozottság | x | x | x | x | x | x |
| Felelősségtudat | x | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Irányíthatóság | x | x | x | x | x | x |
| Irányítási készség | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Figyelem-összpontosítás | X | X | X | X | X | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság | X | X | X | X | X | x |

1. **Munkavédelem tantárgy 32 óra / 36 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**

A biológia témakörében tanult ismeretek felhasználása.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Munkabiztonság 18 *óra/ 18 óra***

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

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 7 *óra/ 9 óra***

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

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 7 *óra/ 9 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **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 | Esetleírás készítése |  | x |  | - |
| 3.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  | - |
| 3.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  | - |
| 3.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x | - |
| **4.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | x | - |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  |  | x | - |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  |  | x | - |
| **5.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  | - |
| 5.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x | - |
| 5.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  | - |
| 5.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  | - |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy 32 óra/ 36 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 *10 óra/ 12 óra***

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

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 1*2 óra / 12 óra***

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

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.

A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.

Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

* + 1. **Sérülések ellátása  *10 óra/ 12 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)***

*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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **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 | Esetleírás készítése |  | x |  | - |
| 3.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  | - |
| 3.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  | - |
| 3.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x | - |
| **4.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | x | - |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  |  | x | - |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  |  | x | - |
| **5.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  | - |
| 5.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x | - |
| 5.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  | - |
| 5.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  | - |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**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.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | Műszaki mérés | | | Műszaki mérés gyakorlat | | | | |
| Geometriai mérések | Villamos mérések | Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok | Geometriai mérések | Anyagvizsgálat | Villamos mérések | Nagypontosságú mérések | Szerszámgépek pontossága |
| FELADATOK | | | | | | | | |
| Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz | x | x |  | x | x | x | x | x |
| A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi | x |  | x | x |  |  |  |  |
| Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér | x | x |  | x | x | x | x | x |
| Idomszerrel ellenőriz | x |  |  | x |  |  |  |  |
| Felületi érdességet mér |  |  | x |  | x |  |  |  |
| Alak- és helyzetméréseket végez | x |  | x | x |  |  |  | x |
| Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi |  |  | x |  |  |  |  | x |
| Villamos alapméréseket végez |  | x |  |  |  | x |  |  |
| Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében | x | x |  | x |  | x |  | x |
| A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában | x | x | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | |
| Géprajzi ábrázolás szabályai | x |  |  | x |  |  |  | x |
| Alkatrészrajzok kiviteli előírásai | x |  |  | x |  |  |  | x |
| Ábrázolási jelképek | x | x |  | x |  | x |  | x |
| Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél | x | x | x | x | x | x | x | x |
| A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok |  |  | x |  | x |  |  |  |
| Műszaki mérés eszközeinek ismerete | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Mérési hiba | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése | x |  |  | x |  |  |  |  |
| Dugós és villás idomszerek méretezése | x |  |  | x |  |  |  |  |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése | x |  |  | x |  |  |  | x |
| Felületi érdesség mérése |  |  | x |  | x |  |  |  |
| Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete | x | x |  | x | x | x | 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 |  | x | x | x | x | x |
| Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata |  |  | x |  |  |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | |
| Gépipari mérőeszközök használata | x |  |  | x |  |  | x | x |
| Villamos mérőeszközök használata |  | x |  |  |  | x |  |  |
| Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése | x | x |  | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Önállóság |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Precizitás |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Megbízhatóság |  |  |  | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Határozottság | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Irányítási készség | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Ismeretek helyénvaló alkalmazása |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Rendszerező képesség |  |  |  | x | x | x | x | x |

1. **Műszaki mérés tantárgy 64 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, az anyagvizsgálati módszereket, a szakítóvizsgálat, a szilárdsági vizsgálatokat, a keménységmérést, az alakíthatósági vizsgálatokat. 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, összes témakörhöz

* 1. **Témakörök** 
     1. **Geometriai mérések *24 óra/ 26 óra***

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Géprajzi ábrázolás szabályai, alkatrészrajzok kiviteli előírásai, ábrázolási jelképek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Mérőeszközök kalibrálásának módja.

Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerekek mérése.

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

Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.

A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

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

Statisztikai gyártásellenőrzés, matematikai, statisztikai gyártásszabályozás: előzetes adatfelvétel, statisztikai jellemzők, a mért értékek átlaga, mediánja, terjedelme, szórása.

Számítógéppel támogatott sorozatméréseket végzése (SPC).

A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök bemutatása.

Minőségbiztosítási módszerek alkalmazása.

Mérési jegyzőkönyv tartalma.

* + 1. **Villamos mérések  *32 óra / 36 óra***

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Ábrázolási jelképek.

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.

* + 1. **Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok 8 *óra / 10 óra***

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Sorozatmérés eszközei.

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.

Keménységmérés menete.

Szakítóvizsgálat, szakító diagram.

Anyagvizsgálat mikroszkóppal.

Alak- és helyzetméréseket végez.

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi.

Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata (nem statisztikai módszer).

A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik.

Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

Folyamatképesség-vizsgálatok megvalósítása.

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

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi.

Minőségképesség vizsgálat elve, menete: gép beállítása, próbasorozat gyártása, vizsgált jellemző mérése, statisztikai jellemzők számítása, a tűrésmező és a szórás összevetése, Cm Cmk érték megállapítása.

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

*Tanterem, 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **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 |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.6. | 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. | Alkatrészrajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Alkatrészrajz elemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése |  | X |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | X |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  |  | X |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | X |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | X |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Szakmai munkatevékenység |  | X |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | X |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | 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 64 óra/ 72 óra\***

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

**9.1. 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, összes témakörhöz

* 1. **Témakörök**
     1. **Geometriai mérések *12 óra / 14 óra***

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

Méret és alakhelyesség ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával, idomszerrel, mérőmikroszkóppal.

Mérés egyszerű és nagypontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel ellenőriz.

Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése.

Mérés dugós és villás idomszerekkel, kaliberekkel.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

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

Csavarok fajtái, adatai, mérése.

Fogaskerekek mérése, értékelése.

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. **Anyagvizsgálat *8 óra/ 8 óra***

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

Próbatestek, kialakításuk.

Hajlító vizsgálatok.

Ütőmunka vizsgálat.

Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.

Minőségbiztosítás.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

* + 1. **Villamos mérések *16 óra/ 18 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. **Nagypontosságú mérések *16 óra/ 18 óra***

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

Ezredes mérőórával történő mérések (körkörösség, egytengelyűség, síklapúság, párhuzamosság).

Sorozatmérés lengőnyelves mikrométerrel, passzaméterrel.

Mérés mérőórás furatmérőkkel.

Mérés optikai mérőeszközökkel.

Hosszmérő gép, Abbe-féle elv.

Mikroszkópos mérések.

Mérőeszközök kalibrálása.

Mérőhasábok, kaliber gyűrűk.

Interferencia csíkok vizsgálata mikrométer orsónál.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Minőségbiztosítás.

Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

* + 1. **Szerszámgépek pontossága *12 óra/ 14 óra***

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér.

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi.

Gépelhelyezés, alapozás, energiaellátás

Gépek, berendezések minőségképességének vizsgálata: géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata.

Szerszámgép átvételi előírásai.

A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.

Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.

Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.

Alak- és helyzetméréseket végez.

Felületi hibák, felületi érdesség.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

Esztergagép főorsó ütésvizsgálata.

Szerszámgép párhuzamosság mérése.

Vízszintezés, beállítás.

Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.

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

Minőségbiztosítás.

Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

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

*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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | Magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | Elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | Kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | Megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | Vita |  | x |  | - |
| 1.6. | Szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | Projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | Kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | Szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | Szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | Házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **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 |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.6. | 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. | Alkatrészrajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Alkatrészrajz elemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése |  | X |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | X |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  |  | X |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  |  | X |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | X |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Szakmai munkatevékenység |  | X |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | X |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Geometriai mérési gyakorlat |  | 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.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok | Mechatronikai gépészeti feladatok | | | | | | | | | | | | | Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat | | | |
| Műszaki rajz | CAD síkbeli ábrázolás | CAD térbeli ábrázolás | Anyagismeret | Technológia | | Gépelemek | | Mechatronika | | | Robottechnika | | Pneumatika, hidraulika | Szerelés | Karbantartás | |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez | x |  |  |  |  | | x | |  | | |  | | x |  | x | |
| Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez |  |  |  |  |  | | x | |  | | |  | | x |  | x | |
| Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel |  |  |  |  |  | | x | |  | | |  | | x | x | x | |
| Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | | x | x | x | |
| Szíj-, ékszíj-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | |  | x | x | |
| Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósanya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | |  | x | x | |
| Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x |  | x | |
| Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | |  | x | x | |
| Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocsikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | |  | x | x | |
| Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetékeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x |  | x | |
| Szervopneumatikus, proporcional-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x |  | x | |
| Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x | x |  | |
| Szenzorokat beépít, beállít |  |  |  |  |  | | x | | x | | | x | | 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 | | x |  | x | |
| Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz |  |  |  |  |  | |  | | x | | | x | | x |  | x | |
| Mechatronikai rendszereket üzembe helyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál |  |  |  |  | x | |  | | x | | |  | |  | x | x | |
| Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál | x |  |  |  | x | |  | | 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 | x |  |  | |  | |  | | |  | |  |  | x | |
| Műszaki rajzok készítése | x | x | x |  |  | |  | |  | | |  | |  |  |  | |
| Szabványok és katalógusok használata | x | x | x |  | x | | x | | x | | |  | |  |  | x | |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | |  | x | x | |
| Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok |  |  |  | x |  | | x | |  | | |  | |  |  | x | |
| Átfogó gépszerkezettani ismeretek |  |  |  |  |  | | x | |  | | |  | |  |  | x | |
| Általános gépüzemeltetési ismeretek |  |  |  |  | x | | 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 |  | x | |
| Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése |  |  |  |  |  | | x | |  | | |  | |  | x |  | |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése |  |  |  |  |  | | x | |  | | |  | |  | x |  | |
| Mérő- és beállító eszközök, sablonok |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | |  | 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 | | |  | |  | x |  | |
| Szerelési műveletterv és műveleti utasítás |  |  |  |  | x | |  | |  | | |  | |  | x |  | |
| Képlékenyalakítás, kivágás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése |  |  |  | x | x | |  | |  | | |  | |  | x |  | |
| A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei |  |  |  | x | x | |  | |  | | |  | |  |  |  | |
| Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása |  |  |  |  |  | |  | | x | | |  | |  | x | x |
| Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése |  |  |  |  |  | |  | | x | | | x | |  |  | x |
| Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői |  |  |  |  |  | |  | | x | | | x | |  |  | x |
| Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk |  |  |  |  |  | |  | | x | | | x | |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása | x | x | x |  | x | | x | | x | | |  | | x |  | x | |
| Pneumatikus, hidraulikus és villamos kapcsolások olvasása, értelmezése |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x |  | x | |
| Gépipari mérőeszközök használata |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x | x | x | |
| Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | |  | x | x | |
| Szerelési, beállítási tevékenységek végzése |  |  |  |  |  | |  | |  | | |  | | x | x | x | |
| Módszeres hibakeresés |  |  |  |  | x | |  | |  | | |  | | x |  | x | |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pontosság | x |  |  | x |  | | x | |  | | |  | | x | x | x | |
| Önállóság | x | x |  | x |  | | x | |  | | |  | | x | x | x | |
| Szabálykövetés | x |  | x | x |  | | x | |  | | |  | | x | x | x | |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | x | x | x | x | |  | | x | |  |  | |  | | x | x | |
| Határozottság | x |  |  | x | |  | | x | |  |  | |  | | x | x | |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x | x | x | |  | | x | |  |  | | x | | x | x | |
| Lényegfelismerés (lényeglátás) | x | x | x |  | |  | | x | |  |  | | x | | x | x | |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  |  |  |  | |  | | x | |  |  | | x | | x | x | |

1. **Mechatronikai gépészeti feladatok tantárgy 256 óra**
   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. Alapvető szakmai számítások, méretezések. A gépiparban használt anyagok tulajdonságai, metallográfiai folyamatok. Nagypontosságú megmunkálások technológiái. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányítások felépítése és tesztelése. Mechatronikai rendszerek, gépek programozása dokumentáció alapján. Ipari gyártórendszerek, gépek, mechatronikai berendezések felügyelése. Minőségbiztosítási rendszerek előírásainak alkalmazása, minőségellenőrzés.

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

Informatika – az összes témakörben, a szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Műszaki rajz *32 óra***

Ábrázolási módok: vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Méretmegadás, egyszerűsített ábrázolás.

Testek ábrázolása, síkmértani és térmértani szerkesztések, áthatások.

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Az ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának ismerete.

Metszetek, szelvények, kitörés.

A kapcsolási vázlat készítésének szabályai.

A fémipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Menetes alkatrészek ábrázolása.

Csavarok fajtái, adatai.

Gépelemek ábrázolása.

Tengely csapágyazott és hordozó felületeinek alak-, helyzet-, és mérettűrései.

Felületi érdesség és minőség.

Összeállítási rajzok tanulmányozása.

A villamosipari műszaki ábrázolásban a jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Szabványos villamos rajzok készítése, olvasása és értelmezése.

Műszaki rajz, dokumentáció készítése, segédeszközök, informatikai berendezések használata.

A szerkesztési rajz előírásainak ellenőrzése.

Nomogramok, katalógusok, szabványok használata.

* + 1. **CAD síkbeli ábrázolás *32óra***

Műszaki rajzok készítése számítógép segítségével.

Számítógépes rajzoló programok, szoftvertelepítés.

CAD program és más alkalmazások közti kapcsolatok, CAD program lehetőségei a műszaki dokumentációk készítésénél.

Sablonfájlok készítése, személyre szabás.

Rajzi szabványok betartása.

Abszolút és relatív koordináta-rendszerek.

Fóliaváltás, sokszögek, nagyítás, kiosztás.

Méretmegadás beállításai, méretezés.

Lemezterv készítése.

Géprajzi egyszerűsítések.

Vetületi elrendezés módosítása (félvetület, lyukkör).

Részletek rajzolása (ismétlődő elemek, résznézet).

Különleges ábrázolási módok (mozgó alkatrész szélső állása).

Gépelemek ábrázolása.

Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása.

Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása.

Szegek, csapszegek ábrázolása.

Csapágyak ábrázolása.

Fogazott gépelemek ábrázolása.

Nem oldható kötések ábrázolása.

Hegesztési varratok ábrázolása.

Attribútumok készítése.

Összeállítási rajz készítése, nyomtatási technikák.

CAD rajz fájl beillesztése más dokumentumokba.

* + 1. **CAD térbeli ábrázolás *32óra***

3D sablonfájl, térbeli vonalak, ívek rajzolása, szint és vastagság megadása.

Térelemek, térmértani alaptételek.

Ábrázolási módszerek: perspektíva, axonometria, vetületek.

Térelemek ábrázolása, transzformáció, metszési és méretes feladatok.

Síklapú testek ábrázolása, síkmetszése, áthatása.

Síkgörbék, térgörbék, görbe felületek, vonalfelületek, forgástestek.

Görbe felületű testek síkmetszése, áthatása.

Térszemlélet fejlesztése számítógépes modellezés segítségével.

Számítógépes térgeometria alapjai.

Modellezési technikák, szoftver-hardver alapismeretek.

Alkatrészek és szerelt egységek rajzainak készítése.

Rajzolási alapismeretek, szabványos jelölések.

Vetületek, metszetek, méretháló, szöveges utasítások.

Jelképes ábrázolások: csavarmenetek, rugók, fogazatok, bordázat, ismétlődő részletek, hegesztési varratok ábrázolása.

Szilárdtest létrehozása elemi testekből.

Szilárdtest készítése forgatással, kihúzással.

Letörés, lekerekítés.

Renderelés, anyagok használata.

Megvilágítási módok.

* + 1. **Anyagismeret *32 óra***

Az anyagok csoportosítása alapanyagok, félkész termékek, hulladék és segédanyagok.

A gépiparban használt anyagok.

A fémes és nemfémes anyagok jellegzetes tulajdonságai.

Metallográfiai folyamatok.

Ötvözők, hatásuk a kristályszerkezetre.

Vasötvözetek.

Hőkezelés.

Melegalakítások.

Hidegalakító szerszámok anyaga.

Gyorsacél és keményfém szerszámanyagok.

Kivágó szerszámok anyaga.

Hidegalakító szerszámok hőkezelése.

Szerszámok hőkezelésének sajátosságai.

Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.

Megmunkálhatóság, alakíthatóság.

Hővezető képesség.

A szerszámkészítéskor használatos eszközök és technológiák.

Az anyagszabványok rendszere.

A fémmegmunkálás technológiai műveletei.

Anyagvizsgálati módszerek, szakítóvizsgálat, szilárdsági vizsgálatok, keménységmérés, alakíthatósági vizsgálatok.

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok.

A korrózió fogalma a korrózióvédelem eszközeit aktív és passzív korrózióvédelem.

Kenőanyagok fajtái, csoportosításuk.

Műanyagok, polimerek.

Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.

Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása megmunkálása, alkalmazása.

A minőségirányítás és minőségbiztosítás fogalmai, rendszerelemei.

* + 1. **Technológia *32óra***

Lemezmegmunkáló szerszámok készítése.

Lemezalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei.

A képlékeny anyagalakítások alapfogalmai, csoportosításai, gépei, berendezései.

Hidegalakítások: hajlítás, lyukasztás, mélyhúzás és kivágás.

Képlékenyalakítás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése.

Melegalakítás, precíziós öntés, porkohászat.

A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása.

Szerelési műveletterv és műveleti utasítás.

Technológiai sorrend fogalma, tartalma.

Munkafolyamat megtervezésének és irányításának elsajátítása.

Kenőanyag adagolás, kenőberendezések.

A forgácsolás alapfogalma, munkafolyamata, szerszámai, eszközei..

Az anyagok megmunkálásához szükséges szerszámok, eszközök, segédeszközök, gépek és mérőeszközök.

Korszerű forgácsolási eljárások.

CNC gépek, megmunkáló központok.

Mozgásviszonyok (fő- és mellékmozgás).

Megmunkálási pontosság.

Ipari anyagok korróziós tulajdonságai.

Ipari anyagok technológiai tulajdonságai.

* + 1. **Gépelemek *32 óra***

Gépészeti méretezések.

Igénybevétel, az alakváltozás, az anyagban ébredő feszültség és a feszültségeloszlás kapcsolata.

Méretezési feladatok és méretellenőrzés.

Hőmérsékletváltozás hatására létrejövő alakváltozások, feszültségek

Kifáradási jelensége.

Feszültséggyűjtő helyek.

Tengelyszerű alkatrészek méretezése.

Tartók méretezése.

Szakmai számítások nyomaték meghatározására.

Csavarás, nyírás, lehajlás.

Gépipari kötések, szegecskötés, hegesztés, forrasztás, ragasztás, zsugorkötés.

Csavarmenetek, orsó-, anyamenetek, önzárás, csavarbiztosítási eljárások.

Meghúzási nyomaték.

Rugalmas szorítás.

Megismeri az erőátviteli elemek és meghajtások működtetését.

Oldható és nem oldható fémes kötések.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Hegesztett kötések sajátosságai.

Ékkötés, reteszkötés.

Pattanó kötések fajtái.

Rugók, funkciója, rugórendszerek, anyagaik.

Tömítések.

Gépészeti biztonságtechnika.

* + 1. **Mechatronika *32 óra***

Mozgatóorsók.

Lineáris vezetékek fajtái és szerelésük.

Hajtások, hajtóművek és beállításuk.

Golyós, görgős és futóvezetékek, nagy pontosságú golyósorsók.

Csapágyak típusai, csapágykiválasztás, csapágykatalógusok.

Gördülőcsapágyak beépítési megoldásai, szerelése.

Hibrid lineáris vezetékek.

Hidrosztatikus, hidrodinamikus és aerosztatikus csapágyak.

Hajtások: dörzs, szíj, lánc, fogasszíj, fogaskerék, csigahajtás.

Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.

Elektromechanikus hajtóművek.

Golyósorsós hajtás.

Bolygógörgős hajtás.

Pneumatikus és hidraulikus hajtások.

Hibrid hajtások.

Teljesítmény-nyomaték-, és fordulatszám átvitel törvényszerűségei.

Hajtóművek, funkciói, jellegzetes típusai, szerkezeti felépítésük, működésük.

Mechanikus, villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes hajtóművek.

Hullámhajtóművek, alkalmazásuk a robottechnikában.

Fékek, rögzítők, tengelykapcsolók.

Mechanikai kényszerek különböző fajtái, alkalmazási területei.

Mozgásfajták, mozgás-átalakítók.

Fékező, csillapító és szabályozó szerkezetek.

Nyomatékátszármaztató hajtások fajtái.

Az iparban alkalmazott tengelykapcsolók.

Bütykös, indítókulcsos és csuklós megoldások, kétkezes indítás, Fényfüggönyök.

Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői.

* + 1. **Robottechnika *32 óra***

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)***

*Tanterem, szaktanterem*

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 1.3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.5. | vita |  | x | x |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.7. | projekt |  | x |  |  |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **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. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  | - |
| 1.6. | 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 |  | - |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Alkatrészrajz értelmezése | x |  |  | - |
| 3.2. | Alkatrészrajz készítése leírásból | x |  |  | - |
| 3.3. | Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  | - |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | - |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x |  | 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 256 óra**
   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 folyamatos üzemvitelhez szükséges alap- és segédanyag igények felmérése. Hibakód dekódolás, hibaelemzés. A jelentkezett üzemzavarok kezelésének szintjei, felhasználói szintű hibaelhárítás ismerete. 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**

Fizika-, informatika az összes témakörben. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

* 1. **Témakörök**
     1. **Pneumatika, hidraulika *96 óra***

Pneumatika alapjai és elemismeret.

Lineáris pneumatikus munkavégző elemek.

Szelepek, légtelenítő, útmeghatározó, áramlásirányító, nyomásirányító és záró szelepek.

Pneumatikus rendszerek tartozékai, alapkapcsolások, szereléstechnológia.

Légszállítás, kompresszor, kompresszortelepek.

A levegő szárítása.

Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok.

Elektromos jeladók, jelfeldolgozók, EP és PE jelátalakítók.

Helyzetérzékelő szenzorok.

Mechanikus helyzetkapcsolók.

Mágneses közelítéskapcsolók.

Elektro-pneumatika (EP) elmélet.

SPA módszer, Jeladó-Jelfeldolgozó-Végrehajtó (Szenzor-Processzor-Actor).

Hidraulika alapjai, elemismeret.

A hidraulika fizikai alapelvei.

A munkafolyadék.

A hidraulikus tápegység és részegységei.

Hidraulikus munkavégző elemek (munkahengerek, hidromotorok).

Hidraulika rendszer tartozékai.

Tömlők, csővezetékek, alaplapok.

Nyomásmérés, nyomásérzékelés, átfolyás mérés.

Hidraulikus alapkapcsolások és mérések.

Elektro-hidraulika (EH) elmélet.

EH és HE jelátalakítók.

Hidraulikus végrehajtók.

Logikai kapcsolások, funkciódiagramok.

Szenzorok és aktuátorok beállítása, a vezérlés konfigurálása és beállítása.

* + 1. **Szerelés *96 óra***

Szerszámkészítés, javítás.

Mechanikai kötések készítése.

Mechanikai mérések elvégzése, ellenőrzése.

Szétszerelés, előkészítő tevékenységek.

Szétszerelés, alkatrészek mérése, meghibásodott, kopott alkatrészek cseréje.

Kötések szétszerelése (csavar, csapszeg, ékkötések, sajtoló- és zsugorkötések).

Összeszerelés előkészítése.

Összeszerelés, próbajáratás, korrekciók elvégzése, javítás dokumentálása.

Kötések, gépegységek összeszerelése, alkatrészek beépítése.

A szerelés szerszámai, gépei, készülékei.

Korszerű szerelési, huzalozási megoldások.

Szelepek beépítése, átszerelése, felújítása.

Hengerek beépítési módjai, szerelésének fontosabb tudnivalói.

Csővezetékek, csatlakozók, egyéb tartozékok.

Hibrid hajtások összeépítése.

Elektrohidraulikus szelepek szerelése.

Az olajhőmérséklet, a szűrőszennyeződés és az olajállapot felügyelete, olaj- és szűrőcsere.

Mechatronikai berendezés beüzemelése dokumentáció alapján.

A berendezés gépészeti elemeinek beszerelése.

* + 1. **Karbantartás *64 óra***

Műszaki dokumentációk elemzése.

Diagnosztikai vizsgálatok.

A gépek, berendezések működésének megbontás nélküli ellenőrzése, szabályozása és beállítása az adott üzemi jellemzőkre.

A gépeket érő káros hatások (kopás, korrózió, kifáradás) feltárása.

Szerelt gépek vizsgálata, beállítása.

Alkatrészek ellenőrzése és minősítése.

Hajtóműházak tengely- és csapágyhelyzeteinek ellenőrzése.

Vezetékek, fogaskerekek ellenőrzése.

Mozgatókarok működő felületeinek ellenőrzése.

Egyszerű elemek tervezése és legyártása.

Előkészítő egységek kialakítási módjai, karbantartása.

Hibakeresés meghibásodott berendezésben, hiba ok behatárolása.

Karbantartási dokumentáció tanulmányozása (egy idegen nyelven is).

A különböző karbantartási módok ismerete (időszakos, folytonos stb.), az általuk támasztott követelmények rendszerének tanulmányozása.

Munkafelvételi követelmények a különböző üzemvitelek esetében.

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

*Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél*

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | x | - |
| 1.3. | kiselőadás | x | x |  | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x | x | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Alkatrészrajz értelmezése | x |  |  | - |
| 3.2. | Alkatrészrajz készítése leírásból | x |  |  | - |
| 3.3. | Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés | x | 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 |  |  |
| **5.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Szerelés szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| **6.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | 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** |  |  |  |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat | 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.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10191-12 Mechatronikai villamos feladatok | Mechatronikai villamos feladatok | | | | | | | Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat | | |
| Elektrotechnika | Elektronika | Automatika | Irányítástechnika | Ipari elektronika | Villamos gépek | PLC programozás | Ipari elektronika gyakorlat | PLC programozás gyakorlat | PLC kiépítése gyakorlat |
| Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez | x | 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 |  | x |
| Villamos kiviteli terveket értelmez és használ |  | x |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit |  |  |  |  |  |  |  | x |  | 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 |  | x |
| Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet |  |  |  |  |  |  |  | x |  | 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 |  | x |
| Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-ket dokumentáció alapján „Inline” és „Fieldline” bővít |  |  |  |  |  |  | x | x | x |  |
| Dokumentáció alapján programozási feladatot végez |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |
| Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |
| Villamos karbantartást végez az alkalmazott minőségirányítási rendszer előírása szerint |  |  |  |  | x |  |  | x |  |  |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnikai, elektronikai ismeretek | x | x |  |  |  |  |  | x | x |  |
| Villamos dokumentációk használata |  | x |  |  | x |  |  | x | x |  |
| Villamos mérések | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  |
| Villamos számítások, alapméretezések | x | x |  |  |  | x |  | x |  |  |
| Villamos anyagismeret | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek ismerete | x | x |  |  | x |  |  | x |  |  |
| Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői | x |  |  |  | x |  |  | x |  |  |
| Tápegységek felépítése, működése |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A villamos gépek felépítése, működése és jellemzői |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |
| Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői |  | x |  |  | x |  |  |  |  |  |
| Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői |  | x | x |  |  |  |  |  | x |  |
| Fénytan, opto-elektronika |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Mérőváltó-erősítők, távadók felépítése, működése és jellemzői |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői |  |  |  |  | x |  | x | x | x | x |
| Huzalozás, kábelezés |  |  |  |  |  |  |  | x | x |  |
| Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelési módjai |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |
| Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői |  |  |  |  | x |  |  | x |  |  |
| Irányítástechnika |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |
| Információ feldolgozás alapjai |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |
| Számítógépes tesztelés, szimulálás |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |
| PLC hardware ismeretek |  |  |  |  |  |  | x |  | x | x |
| PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek |  |  |  |  |  |  | x |  | x | x |
| Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |
| Adatfeldolgozó programok |  |  | x | x |  |  | x | x | x | x |
| Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői |  |  | x |  |  |  |  | x | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | |
| Műszaki dokumentáció olvasása, készítése értelmezése idegen nyelven is |  |  |  | x |  |  | x | x | x | x |
| Digitális dokumentáció, katalógus használata |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Villamos méréstechnikai eszközök használata |  |  | x |  |  |  |  | x |  |  |
| Módszeres hibakeresés |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Ipari gépek, gyártósorok használata |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Precizitás |  |  | x |  |  |  | x | x | x | x |
| Stressztűrő képesség |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Döntésképesség |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Határozottság |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Motiválhatóság |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Figyelemösszpontosítás |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |

1. **Mechatronikai villamos feladatok tantárgy 208 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

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 – elektronika tárgyaknál. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

* 1. **Témakörök** 
     1. **-Elektrotechnika *32 óra***

Villamosipari gyártástechnológia. Az elektronikában felhasznált anyagok csoportosítása (vezetők, félvezetők, szigetelők).

Villamos alapfogalmak.

Atomok és villamosság, elekromotoros erő, teljesítmény és energia, ellenállás.

Anyagok fajlagos ellenállása.

Gyengeáramú-, erősáramú technika.

Egyenáramú hálózatok alaptörvényei, összefüggések.

Hálózatszámítási módszerek.

Helyettesítő generátorok.

Villamos teljesítmény.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készítése.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzőhöz kapcsolódó mérőműszerek, a méréshatárok ismerete.

A villamos áram hatásai.

Aktív hálózatok.

Villamos tér.

Mágneses tér.

Elektromágneses indukció.

Elektrotechnikai számítások.

Váltakozó áramú hálózatok.

Generátorok soros és párhuzamos kapcsolása.

Feszültségosztó és áramosztó.

Többfázisú hálózatok.

Egyszerű áramkörök be- és kikapcsolási jelenségei (egyen feszültség, váltakozó feszültség).

Periodikus áramú hálózatok.

Transzformátorok és villamos motorok.

Egyenáramú motorok és generátorok.

Váltakozó áramú motorok és generátorok, egyfázisú motorok.

Motorvédelem és szabályozás.

* + 1. **Elektrotechnika *32 óra***

Elektrotechnikai és elektronikai számítások.

Elektronikai alapáramkörök.

Kétpólusok, négypólusok.

Félvezető áramköri elemek.

Analóg alapáramkörök.

Erősítők.

Műveleti erősítő felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.

Integrált műveleti erősítők.

A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziós egyenirányítók felépítése.

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

Hullámforma generátorok.

Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök.

Impulzustechnikai áramkörök.

Digitális elektronika alapjai.

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

Kódoló, dekodáló, multiplexer, demultiplexer.

Térvezérlésű tranzisztorok (JFET,MOSFET).

Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői.

Fénytan, opto-elektronika.

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

Tápegységek felépítése, működése.

* + 1. **Automatika *32* óra**

Az automatika alapfogalmainak meghatározása.

A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.

A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái.

Összetett tagok származtatása.

A típusszám fogalma.

Az egyhurkos szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén.

A stabilitás fogalma, vizsgálati módszerei.

Villamos segédenergiájú szabályozóköri eszközök.

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

A vezérlési feladatok leírási formái.

A vezérlőberendezés kialakításának lehetőségei.

Vezérléstechnika, vezérlési vonal.

Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.

Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.

Homogén és hibrid vezérlési módok fajtái, működtető energiái, szerkezeti elemei.

Villamos vezérlések szerkezeti elemei.

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

Vezérlések szabványos rajzjelei.

A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hardver felépítésük, programozásuk.

* + 1. **Irányítástechnika *32 óra***

Irányítástechnikai alapismeretek.

Információ feldolgozás alapjai.

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 és összetett szabályozási körök.

Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői.

Szenzorok és forgó jeladók.

Vizsgáló jelek.

Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői.

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.

Mechanikus vezérlések, szerkezeti elemei.

Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása.

* + 1. **Ipari elektronika *32* *óra***

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.

Bináris-analóg jeladók.

Helyzetérzékelő szenzorok.

Mechanikus helyzetkapcsolók.

Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.

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.

Léptetőmotorok.

Frekvenciaváltók.

Alkalmazott útmérő rendszerek.

Szervomotor vezérlők.

Mozgásprofilok.

Pozícionáló hajtások.

Elektromos jeladók, jelfeldolgozók.

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

A kombinációs és szekvenciális hálózat tipikus alapáramkörei.

Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.

A jellemző logikai kapuáramkörök és felhasználásuk digitális áramkörökben.

Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.

Villamos távadók.

Villamos kapcsolókészülékek.

Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.

Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

Érintésvédelem.

* + 1. **Villamos gépek *32 óra***

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.

Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek 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-változtatása, fordulatszám-változtatása.

A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.

Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.

Léptető motorok.

Egyenáramú, váltóáramú hajtások.

* + 1. **PLC programozás *32 óra***

PLC-k alapelve, feladata.

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.

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

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

Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.

Változók fajtái, alaputasítások, szabályozási programblokkok.

Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.

Irányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).

Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.

Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.

Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.

Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.

Buszprotokollok.

PLC-PC kommunikáció.

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

*Tanterem, szaktanterem*

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | Magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | Elbeszélés |  |  | x | - |
| 1.3. | Kiselőadás | x | x |  | - |
| 1.4. | Megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | Vita |  | x | x | - |
| 1.6. | Szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | Projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | Kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | Szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | Szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | Házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | 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 |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Alkatrészrajz értelmezése |  | x |  | - |
| 3.2. | Alkatrészrajz készítése leírásból | x |  |  | - |
| 3.3. | Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés | x | 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 |  |  |
| **5.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | X |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **6.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | X |  |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | X |  |  |  |
| **7.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat | 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 192 óra**
   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**

Informatika és fizika minden témakörben, a szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Ipari elektronika gyakorlat 64 *óra***

Műszaki tartalmakat értelmez.

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.

Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.

Villamos kéziszerszámok használata.

Villamos méréseket végez.

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).

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

Villamos szerelés és erősáramú szerelés.

Világítási alapáramkörök kialakítása, lámpatestek szerelése, karbantartása, javítása.

Tokozott elosztók szerelése, tokozatok, szerelvényeik, szerelési technológiák.

Szerelvények beszerelése.

Vezetékezés, sínezés kialakítása.

Az elektronikus áramkörök kialakítása (nyák, alkatrészek beültetése, csatlakozók).

Áramköri elemek adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján történő (ellenállás, tekercs, kondenzátor, stb.) beillesztése és beforrasztása az előre gyártott nyáklapra.

Erősáramú hálózati csatlakozók szerelése.

Különféle vezetékek, szigetelt vezetékek előkészítése.

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

Villamos motorok üzemeltetése és karbantartása.

Szinkron és aszinkrongépek vizsgálatai, bekötése, indítása.

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

Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.

Feszültségmentesítést végez.

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

Korszerű hajtások paramétereinek beállítása, ellenőrzése.

Ellenőrzi, kicseréli a hibás elektronikus alkatrészeket.

Hibajavítást végez.

Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.

Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.

Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet.

Villamos karbantartást végez.

Villamos összeköttetések állapotának ellenőrzése.

Huzalozás, kábelezés.

Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelése.

Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.

Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.

Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

Érintésvédelem.

* + 1. **PLC programozás gyakorlat *64 óra***

PLC programozás.

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.

* + 1. **PLC kiépítése gyakorlat *64 óra***

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

Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.

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

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.

A kezelőfelület illesztése, programozása, vészleállítás megvalósítása, gépek biztonság-technikája.

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.

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

*Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél*

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | x | - |
| 1.3. | kiselőadás | x | x |  | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x | x | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | 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 |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Kapcsolási rajz értelmezése | x | x |  | - |
| 3.2. | Kapcsolási rajz készítése leírásból | x |  |  | - |
| 3.3. | Összeállítási rajz elemzés, hibakeresés | x | 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 |  |  |
| **5.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Hibakeresési szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | 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** |  |  |  |  |
| 7.3. | Összetett mérési gyakorlat | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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