**2.44.**

**Szakképzési kerettanterv**

**a**

**IX. Gépészet**

**ágazathoz tartozó**

**54 521 03**

**gépgyártástechnológiai technikus**

**szakképesítéshez**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet, és
* a(z) 54 521 03 számú, Gépgyártástechnológiai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 521 03

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

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nincsenek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

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

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

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

**Tárgyi feltételek**

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

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

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

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

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

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

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

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

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

1. számú táblázat

**A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszáma évfolyamonként**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 9. | | 10. | | | 11. | | | 12. | | 5/13. | | 1/13. | | | 2/14. | |
| heti óraszám | | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | | heti óraszám | | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | |
| e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy |
| A szakmai képzés órakerete | Összesen | **5** | **6** | **6** | **6** | **140** | **3** | **7** | **140** | **5** | **5** | **15,5** | **15,5** | **15,5** | **15,5** | **160** | **15,5** | **15,5** |
| Összesen | **11,0** | | **12,0** | | **10,0** | | **10** | | **31,0** | | **31,0** | | **31,0** | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  |
| **Elsősegélynyújtás gyakorlat** |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |
| 11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok | **Vezérléstechnikai alapismeretek** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Gépegységek szerelése és karbantartása** |  |  |  | **2** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok | **A gyártásszervezés alapjai** |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok | **Gépészeti alapozó feladatok** | **4,5** |  | **4** |  |  | **3** |  |  |  |  |  |  | **12** |  |  |  |  |
| **Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata** |  | **5,5** |  | **4** |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  | **12** |  |  |  |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | **Műszaki mérés** |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Műszaki mérés gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  | **3** |  |  |  |
| 10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken | **Forgácsolási ismeretek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Forgácsolás gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |  |  |  |  | **8** |
| 10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás | **Gyártástervezés és gyártásirányítás** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6** |  |  |  |  | **6** |  |
| **Gyártástervezés gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |
| 10171-16 Karbantartás és üzemvitel | **Szerszámgépek karbantartása** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |  |
| **Karbantartás gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,5** |  |  |  |  | **3,5** |

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

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

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

2. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 9. | | 10. | | | 11. | | | 12. | | Szakgimnáziumi képzés összes óraszáma | Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe-sítéshez kapcsolódó óraszám | Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám | 5/13. | | A szakképzés összes óraszáma | 1/13. | | | 2/14. | | A szakképzés összes óraszáma |
| e | gy | e | gy | ögy | e | gy | ögy | e | gy | e | gy | e | gy | ögy | e | gy |
| A fő szakképe-sítésre vonatkozó: | Összesen | **180** | **216** | **144** | **144** | **140** | **108** | **72** | **140** | **91** | **90** | **1045** | **453** | **1045** | **480** | **481** | **2006** | **558** | **558** | **160** | **480** | **481** | **2077** |
| Összesen | **396** | | **288** | | **180** | | **181** | | **961** | | **1116** | | **961** | |
| Elméleti óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1003 óra (44%) | | | | | | | | | |  | | 1038 óra (46,4%) | | | | |
| Gyakorlati óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1003 óra (56%) | | | | | | | | | | 1039 óra (53,6%) | | | | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **15** | **0** | **15** | **0** | **0** |  | **15** | **0** | **15** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **62** | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** |
| Nyelvtani rendszerezés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 22 |  | 22 | 0 | 0 |  | 22 | 0 | 22 |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **18** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** |  | **0** | **0** | **18** |
| Munkabiztonság | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |  |  | 9 | 9 | 0 |  | 0 | 0 | 9 |
| Tűzvédelem | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 4 | 4 | 0 |  | 0 | 0 | 4 |
| Környezetvédelem | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 5 | 5 | 0 |  | 0 | 0 | 5 |
| **Elsősegélynyújtás gyakorlat** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** | **0** | **0** | **18** | **0** | **18** |  | **0** | **0** | **18** |
| Az elsősegélynyújtás általános alapjai |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| Sérülések ellátása |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 6 |  | 0 | 0 | 6 |
| xxxxx-16 Mechatronikai alapozó feladatok | **Vezérléstechnikai alapismeretek** | **0** | **0** | **72** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** | **0** | **0** | **72** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Vezérléstechnikai alapfogalmak |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elektrotechnikai alapfogalmak |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Fluidtechnikai alapismeretek |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Villamos vezérléstechnikai alapismeretek |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  | 15 |  |  | 15 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Műszaki informatikai alapismeretek |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Gépegységek szerelése és karbantartása** | **0** | **0** | **0** | **72** |  | **0** | **72** |  | **0** | **0** | **144** | **144** | **0** | **0** | **0** | **144** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Hajtástechnikai elemek szerelése |  |  |  | 48 |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 48 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szerszámbefogó egységek szerelése |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szerszámok szerelése és beállítása |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Lineáris hajtások szerelése és beállítása |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **110** |  | **0** | **0** | **110** | **110** | **0** | **0** | **0** | **110** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Pneumatikus kapcsolások |  |  |  |  |  |  | 40 |  |  |  | 40 |  |  | 40 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hidraulikus kapcsolások |  |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  | 30 |  |  | 30 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hidropneumatikus berendezések szerelése |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elektropneumatika, elektrohidraulika |  |  |  |  |  |  | 32 |  |  |  | 32 |  |  | 32 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10164-12 Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok | **A gyártásszervezés alapjai** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** | **62** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Alapfogalmak |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gyártó- és szerelősorok |  |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gyártósorok logisztikai, minőségirányítási feladatai |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **65** | **65** | **65** | **0** | **0** | **0** | **65** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Gépsorok átállítása, működtetése, tervszerű karbantartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 |  |  | 30 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Kenéstechnika |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 25 | 25 |  |  | 25 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok | **Gépészeti alapozó feladatok** | **162** | **0** | **144** | **0** |  | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **414** | **0** | **414** | **0** | **0** | **414** | **432** | **0** |  | **0** | **0** | **432** |
| Műszaki ábrázolás | 72 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| Gépészeti anyagok | 90 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90 |  |  | 90 | 108 | 0 |  | 0 | 0 | 108 |
| Műszaki mechanika |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| Gépészeti technológiák |  |  | 72 |  |  | 36 |  |  |  |  | 108 |  |  | 108 | 108 | 0 |  | 0 | 0 | 108 |
| Gépelemek |  |  |  |  |  | 72 |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 72 | 0 |  | 0 | 0 | 72 |
| **Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata** | **0** | **198** | **0** | **144** |  | **0** | **72** |  | **0** | **0** | **414** | **0** | **414** | **0** | **0** | **414** | **0** | **432** |  | **0** | **0** | **432** |
| Műszaki ábrázolás gyakorlat |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 0 | 72 |  | 0 | 0 | 72 |
| Kézi forgácsolási gyakorlat |  | 126 |  |  |  |  |  |  |  |  | 126 |  |  | 126 | 0 | 126 |  | 0 | 0 | 126 |
| Gépi forgácsolási gyakorlat |  |  |  | 108 |  |  |  |  |  |  | 108 |  |  | 108 | 0 | 126 |  | 0 | 0 | 126 |
| Hegesztési gyakorlat |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 0 | 72 |  | 0 | 0 | 72 |
| Szerelési gyakorlatok |  |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 36 |  | 0 | 0 | 36 |
| 10172-12 Mérőtermi feladatok | **Műszaki mérés** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **91** | **0** | **91** | **0** | **91** | **0** | **0** | **91** | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Geometriai mérések |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 |  | 31 |  |  | 31 | 48 | 0 |  | 0 | 0 | 48 |
| Anyagvizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  | 20 |  |  | 20 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Villamos mérések |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  | 20 |  |  | 20 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  | 20 |  |  | 20 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| **Műszaki mérés gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **90** | **90** | **0** | **90** | **0** | **0** | **90** | **0** | **108** |  | **0** | **0** | **108** |
| Geometriai mérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 |  |  | 30 | 0 | 36 |  | 0 | 0 | 36 |
| Anyagvizsgálat |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 | 18 |  |  | 18 | 0 | 18 |  | 0 | 0 | 18 |
| Villamos mérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | 12 |  |  | 12 | 0 | 18 |  | 0 | 0 | 18 |
| Nagypontosságú mérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | 12 |  |  | 12 | 0 | 18 |  | 0 | 0 | 18 |
| Szerszámgépek pontossági vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 | 18 |  |  | 18 | 0 | 18 |  | 0 | 0 | 18 |
| 10169-12 Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken | **Forgácsolási ismeretek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Forgácsolási ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| CNC alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| **Forgácsolás gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **248** | **248** | **0** | **0** |  | **0** | **248** | **248** |
| Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 93 | 93 | 0 | 0 |  | 0 | 93 | 93 |
| CNC programozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| CNC gyártás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 93 | 93 | 0 | 0 |  | 0 | 93 | 93 |
| 10170-16 Gyártástervezés és gyártásirányítás | **Gyártástervezés és gyártásirányítás** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **186** | **0** | **186** | **0** | **0** |  | **186** | **0** | **186** |
| Alkatrészgyártás tervezése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| Szerelés technológiai tervezése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 31 |  | 31 | 0 | 0 |  | 31 | 0 | 31 |
| Gyártórendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| Gyártásirányítás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 31 |  | 31 | 0 | 0 |  | 31 | 0 | 31 |
| **Gyártástervezés gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **124** | **0** | **0** |  | **0** | **124** | **124** |
| Gyártástervezés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| CAD-CAM gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| 10171-16 Karbantartás és üzemvitel | **Szerszámgépek karbantartása** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **0** | **93** | **0** | **0** |  | **93** | **0** | **93** |
| Szerszámgépek telepítése, karbantartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 62 |  | 62 | 0 | 0 |  | 62 | 0 | 62 |
| Irányítástechnika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 31 |  | 31 | 0 | 0 |  | 31 | 0 | 31 |
| **Karbantartás gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **109** | **109** | **0** | **0** |  | **0** | **109** | **106** |
| Karbantartás gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 62 | 62 | 0 | 0 |  | 0 | 62 | 62 |
| Irányítástechnika gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 47 | 47 | 0 | 0 |  | 0 | 47 | 47 |

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

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

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

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

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

—

* 1. **Témakörök**
     1. ***Munkajogi alapismeretek 4 óra/4 óra***

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

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

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

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

* + 1. ***Munkaviszony létesítése 4 óra/4 óra***

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

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

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

* + 1. ***Álláskeresés 4 óra/4 óra***

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

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

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

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

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

* + 1. ***Munkanélküliség 3 óra/3 óra***

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás főbb szabályai

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

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

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

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

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

Tanterem

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11498-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás I.**

**(érettségire épülő képzések esetén)**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

Idegen nyelvek

* 1. **Témakörök**
     1. ***Nyelvtani rendszerezés 1 8 óra/8 óra***

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

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

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

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

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

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

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

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás

- a munka világa

- napi tevékenységek, aktivitás

- lakás, ház

- utazás,

- étkezés

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

* + 1. ***Munkavállalói szókincs 22 óra/22 óra***

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10163-12 azonosító számú**

**Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Munkabiztonság 9 óra/9 óra***

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.

A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Villamos berendezések biztonságtechnikája.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

* + 1. ***Tűzvédelem 4 óra/4 óra***

Általános tűzvédelmi ismeretek.

Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.

Tűzveszélyes anyagok.

Tűzveszélyes anyagok tárolása.

Tűzveszélyes anyagok szállítása.

Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.

Tűzveszélyes tevékenységek.

Tűzvédelmi szabályzat.

A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.

Veszélyességi övezet.

Áramtalanítás.

Tűzoltás módjai.

Tűzoltó eszközök.

Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.

Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.

Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Oltóhatás.

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 5 óra/5 óra***

A környezetvédelem területei.

Természetvédelem.

Vízszennyezés vízforrások.

A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.

Globális felmelegedés és hatása a földi életre.

Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.

Hulladékgyűjtő szigetek.

Gyűjtőhelyek kialakítása.

Veszélyes hulladékok tárolása.

Veszélyes hulladékok begyűjtése.

Veszélyes hulladékok feldolgozása.

Hulladékok feldolgozása.

Hulladékok újrahasznosítása.

Hulladékok végleges elhelyezése.

Hulladékok lebomlása.

Az ipar hatása környezetre.

Megújuló energiaforrások.

Levegőszennyezés.

Zajszennyezés.

Hőszennyezés.

Fényszennyezés.

Talajszennyezés.

Nehézfémek.

Vízszennyezés.

Szennyvízkezelés.

Környezetszennyezés egészségi hatásai.

Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.

Fontosabb Európai Uniós jogszabályok.

Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.

Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.

Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.

Az elhasználódott hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.

Az épített környezet védelme.

Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

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

Tanterem

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az Elsősegélynyújtás gyakorlat 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 kötelező komplex természettudományos tantárgy témakörökben tanult ismeretek.

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

Mentőhívás módja.

Teendők a baleset helyszínén.

Elsősegély nyújtásának korlátai.

A baleseti helyszín biztosítása.

Vérkeringés, légzés vizsgálata.

Heimlich-féle műfogás.

Rautek-féle műfogás.

Elsősegélynyújtás vérzések esetén.

Életveszély elhárítása.

Újraélesztés.

Mellkasnyomás technikája

Légútbiztosítás lehetőségei.

Légút akadály-mentesítése.

Lélegeztetés.

Fizikális vizsgálat.

Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.

Az eszméletlenség veszélyei.

A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.

Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.

Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.

Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.

Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.

Végtagtörések.

Hasi sérülések.

Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.

Áramütés veszélyei.

Áramütött személy megközelítése.

Áramtalanítás.

Áramütött személy ellátása.

Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.

Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.

Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.

Leggyakrabban előforduló mérgezések.

Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.

Rosszullétek.

Ájulás tünetei, ellátása.

Epilepsziás roham tünetei, ellátása.

Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.

Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

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

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott 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 6 óra/6 óra***

Sebellátás.

Hajszáleres vérzés.

Visszeres vérzés.

Ütőeres vérzés.

Belső vérzések és veszélyei.

Orrvérzés, ellátása.

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

Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.

Fektetési módok.

Idegen test szemben, orrban, fülben.

Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.

Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.

Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.

Az eszméletlenség ellátása.

A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.

A schock fogalma és formái.

A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.

Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.

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

A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.

A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.

A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.

A belgyógyászati balesetek (áramütés).

A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tüneteik és ellátásuk.

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

Szaktanterem, tanműhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 3.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 3.3. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.5. | Csoportos versenyjáték |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11572-16 azonosító számú**

**Mechatronikai alapozó feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A mechatronikában használatos elektronikus, pneumatikus és hidraulikus érzékelő és beavatkozó elemek működési elvének megismerése. Tipikus vezérlő- és szabályozókörök (kapcsolások) működésének megértése, alkalmazása. Az informatikai elemek vezérlésben való használatának megismerése.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Vezérléstechnikai alapfogalmak 5 óra/5 óra***

Vezérlés fogalma

Vezérlés alapelemei

Vezérlő berendezések

Érzékelők, szabályzók, beavatkozók

Vezérlés eszköze

Automatizálási rendszerek elemei

* + 1. ***Elektrotechnikai alapfogalmak 20 óra/20 óra***

Villamos alapjelenségek

Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete

Feszültségforrások

Egyen és váltakozóáram jellemzői

Egyszerű áramkör

Áramerősség

Ohm törvénye

A villamos áram hatásai

Az ellenállás számítása

Mágneses alapjelenségek

Villamos munka és teljesítmény

Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői

Villamos biztonságtechnikai alapismeretek

Villamos mérőeszközök és mérések

* + 1. ***Fluidtechnikai alapismeretek 24 óra/24 óra***

Fluidtechnika alapjai, hidrosztatika, hidrokinetika

Fluidtechnika fizikai alapjai

Fizikai mennyiségek, erő, nyomás, munka, energia, teljesítmény, sebesség, gyorsulás fogalma és mértékegységei

Pascal törvénye

Erőátvitel, nyomásátvitel

Átáramlási törvény

Súrlódás és nyomásveszteség

Áramlás fajtái, Reynolds szám

Pneumatikai alapok

Levegő előállítás Levegő előállítás, levegő előkészítők

Pneumatikus végrehajtók, hengerek, fordítók, forgó légmotorok

Pneumatikus útszelepek

Sebességszabályozás pneumatikus rendszerekben

Pneumatikus kapcsolási rajzokon alkalmazott jelek

Pneumatikus alapkapcsolások, út - idő vezérlések, logikai vezérlések

Funkciódiagramok

Hidraulika alapok

Hidraulikus berendezések alapfelépítése

Hidraulikus berendezések rajzjelei

Hidraulikus berendezések tápellátása

Hidraulika folyadékok fajtái, tulajdonságai

Hidraulika szivattyúk fajtái, működési elve

Hidromotorok fajtái, működési elve

Axiáldugattyús gépek működése

Hidraulikahengerek működése

Hidroakkumulátorok

Elzárószelepek

Útváltók

Nyomásszelepek, áramirányítók

* + 1. ***Villamos vezérléstechnikai alapismeretek 15 óra/15 óra***

Villamos berendezések fő részei

Vezérlőszekrény és készülékei

Túláramvédelmi eszközök

Mágneskapcsolók, relék

Gépre szerelt villamos eszközök

Aktuátorok, szenzorok

Villamos motorok felépítése

Villamos motorok működése és mérése

AC motor

DC motor

Szervómotorok

Villamos motorok fordulatszám és nyomaték szabályozása

DC szabályzó

Lágyindító

Frekvenciaváltó

AC szervó

Szenzorok fajtái, működési elvek és bekötések

Végállás kapcsoló

Reed érzékelő

Induktív közelítéskapcsoló

Kapacitív közelítéskapcsoló

Optoelektronikai érzékelők

Munkahengerek pozíció érzékelői

* + 1. ***Műszaki informatikai alapismeretek 8 óra/8 óra***

Digitális technika alapjai, bináris számrendszer

Logikai kapcsolatok és igazság táblázatok

Ipari folyamatok vezérlése PLC-vel

PLC alapvető felépítése

PLC programnyelvek

Adatátvitel alapjai, párhuzamos, soros

Soros adatátvitel szabványai

Hibafelismerő és javító kódok

Ipari kommunikációs hálózatok

Profibusz, ASI, DeviceNet, Profinet, Ethernet

Ethernet kommunikáció, IP cím kiosztás

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

Szaktanterem

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | házi feladat | x |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 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. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépegységek szerelése és karbantartása tantárgy 144 óra/144 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A gyártósorok, gyártóegységek mechanikai elemeinek, a hajtások, munkadarab befogó, adagoló és továbbító szerkezetek, szerszámbefogók, alakító-szerszámok, vezetékek és lineáris hajtások szerelésének és beállításának begyakorlása

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Hajtástechnikai elemek szerelése 48 óra/48 óra***

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei

Reteszek, vállak, beszúrások szerepe

Reteszkötések szerelése

Seeger gyűrű szerelés és szerszámai

Tengelybeállítás menete

Egytengelyűségi hiba mérése

A tengelybeállítás kézi eszközei

A tengelybeállítás módszerei

Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor

Puha láb megállapítása és kiküszöbölése

A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek

Csapágyak rendszerezése

Gördülőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágybeépítések fajtái

Csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál

Csapágyak kenése

Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük

Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik

Csapágyak kiszerelésének módszerei és eszközei

Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei

Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük

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

Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük

Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása

Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk

Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése

Szíjak fajtái és jelölésrendszere

Szíjtárcsa beállítás

Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása

Lánchajtás szerelése és beállítása

Fogaskerekes hajtóművek szerelése

Csigakerekes hajtóművek szerelése

* + 1. ***Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek 12 óra/12 óra***

Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése

Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata

Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei

Alkatrész adagoló berendezések

Szalagos, konvejoros, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei

Továbbító szalagok fajtái, szerelésük

* + 1. ***Szerszámbefogó egységek szerelése 12 óra/12 óra***

Késtartók, gyorsváltó késtartók

Szerszámgép főtengelyek csatlakozó elemei

Szabványos Morse kúpok, SK kúpok

Marótengelyek szerelése

Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei

Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékenyalakító géphez

Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz

Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása

* + 1. ***Szerszámok szerelése, beállítása 36 óra/36 óra***

Hidegalakító szerszámacélból készült szerszámok tulajdonságai és kezelése

Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése

Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai

Képlékeny alakítószerszámok főbb elemei

Szabványos készülékelemek használata

Lemezalakító szerszámok főbb elemei

Kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése

Alakítószerszámok fajtái és kialakítása, vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok

Vágóélek kialakítása

Vágóbélyeg, vágólap beállítása

Vágórés beállításának módszerei

Szerszámok tisztítása, karbantartása

Szerszámok kenése

Szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

* + 1. ***Lineáris hajtások szerelése és beállítása 36 óra/36 óra***

Lineáris vezetékek fajtái

Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek

Gördülő vezetékek

Mágneses vezetékek

Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek

Golyós sínes vezeték, lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása

Előfeszítési és pontossági osztályok

Beépítési tűrések

Profilsínek rögzítési módjai

Vezetékek beépítési módjai

Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucsok beépítési, beállítási sorrendje

Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása

Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei

Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága

Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai

Bolygógörgős hajtások

Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása

Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása

Golyós orsók előfeszítése

Golyós orsó beszerelése

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

Szervómotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

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

Tanműhely, vagy külső gyakorlati képzőhely

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | házi feladat | x |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.2. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.3. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.4. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x | 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 | x |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Geometriai mérési gyakorlat | x | x |  |  |
| 8. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 8.2. | 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. **Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat tantárgy 110 óra/110 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A mechatronikai szerkezetekben használatos pneumatikus, hidraulikus, hidropneumatikus és elektropneumatikus, vagy elektrohidraulikus elemek összekapcsolásának, működtetésének és alapvető karbantartásának elsajátítása, gyakorlása.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Pneumatikus kapcsolások 40 óra/40 óra***

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok

Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása

Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek

Löketvégi csillapítás beállítása

Henger felerősítések

Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése

Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás

Nyomásirányítók működése

Pneumatikus időszelepek

Pneumatikus alapkapcsolások

Direkt és indirekt henger működtetés

Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások

Memóriaszelepek alkalmazása

Módszeres hibakeresés

Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

* + 1. ***Hidraulikus kapcsolások 30 óra/30 óra***

Hidraulikus berendezés elemei

Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai

Szűrők, eltömődésjelzők

Tartályok elemei és karbantartása

Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása

Hidraulika szivattyúk fajtái

Hidromotorok fajtái

Axiáldugattyús gépek működtetése

Hidraulika hengerek működése

Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása

Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése

Csővezetékek és csőcsatlakozások

Hidraulikus alapkapcsolások

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

Hibakeresés hidraulikus berendezésekben

* + 1. ***Hidropneumatikus berendezések szerelése 8 óra/8 óra***

Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása

Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése

Hidropneumatikus henger működtetése

Munkalöket beállítása

Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása

Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal

* + 1. ***Elektropneumatika, elektrohidraulika 32 óra/32 óra***

Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések

Elektromos építőelemek

Elektromos tápegység

Nyomógombok, kapcsolók

Végállás kapcsolók

Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok

Nyomáskapcsolók

Áramlás érzékelők

Relék és mágneskapcsolók

PLC vezérlők alkalmazása

PLC programozási nyelvek alkalmazása

Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata

Mágnesszelepek alkalmazása

Mágnesszelepek felépítése

Relés vezérlések alkalmazása

Direkt és indirekt vezérlés

Logikai vezérlések

Jeltárolás

Öntartás

Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések

Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása

Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

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

Pneumatika-hidraulika laboratórium, vagy pneumatikus, hidraulikus elemekkel működtetett gépszerkezetek

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | házi feladat | x |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.2. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.3. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | |  |  |  |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása | x | x |  |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.4. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 5.2. | 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 | x |  |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 7. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 7.2. | 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**

**10164-12 azonosító számú**

**Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10164-12 azonosító számú Gépgyártósori gépkezelői, gépszerelői feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | A gyártásszervezés alapjai | Beállítási szerelési és karbantartási gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |
| Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást) | x | x |
| Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási (szerelési) logika szerint | | x |
| Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét | x | x |
| Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket |  | x |
| Bemeneti ellenőrzést végez |  | x |
| Intézkedik a feltételek hiánya esetén |  | x |
| Dokumentálja a próbagyártmány ellenőrzését |  | x |
| Elvégzi a részére kijelölt munkafeladatot |  | x |
| Ellenőrzi a munkáját a számára előírt műveletek elvégzése után |  | x |
| Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén |  | x |
| Helyszínen javítható hiba esetén elvégzi a gyártmány javítását |  | x |
| Helyszínen nem javítható hiba esetén a technológiai utasításoknak megfelelően jár el | | x |
| Dokumentálja a javítással kapcsolatos tevékenységét | x | x |
| A technológiai utasításoknak megfelelően dokumentálja az egész műszak alatt a gyártás folyamatát, az esetlegesen előfordult rendellenességeket | | x |
| Továbbítja a gyártmányt a következő munkafázishoz és annak dokumentációját | | x |
| Dokumentálja az általa elvégzett munkafeladatot | x | x |
| Gyártásközi ellenőrzést végez | x | x |
| Átadásra felkészíti a gyártósori gépet |  | x |
| Ismeri és alkalmazza a végellenőrzéshez szükséges eszközök, műszerek használatát | x | x |
| Elvégzi a végellenőrzést és dokumentálja az eredményt | x | x |
| Részt vesz a berendezés(ek) műszaki hibáinak javításában | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Gyártási dokumentáció tartalma, felépítése | x |  |
| Összeállítási rajzok alaki és formai jellemzői | x |  |
| Gépelemek jelképes ábrázolása | x |  |
| Tűrések, illesztések ismerete | x |  |
| Műveleti utasítás használata | x | x |
| Sorozatmérés eszközeinek használata |  | x |
| Pneumatikus és elektromos mérőeszközök |  | x |
| Gyártásszervezési alapfogalmak | x |  |
| Egyedi és mozgó munkahelyes összeszerelés | x |  |
| Futószalag rendszerű és automatizált gyártás | x |  |
| Munkadarab-befogó egységek |  | x |
| Munkadarab-szállító berendezések |  | x |
| Alkatrészellátó egységek | x |  |
| Részegységeket előállító munkahelyek | x |  |
| Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata | x |  |
| Mérő- és beállító egységek | x | x |
| Ellenőrző, végellenőrző egységek |  | x |
| Gyártósorok irányítási rendszere | x |  |
| Tervszerű karbantartás | x |  |
| CNC-technika alkalmazása a gyártásban | x |  |
| Szíjhajtású, lánchajtású munkadarab továbbítás |  | x |
| Palettás és konvejor gyártósorok | x | x |
| Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatok végrehajtása | | x |
| A gyártósorok hidraulikus, pneumatikai elemei |  | x |
| Sajtoló, rögzítő tömítettség vizsgáló egységek |  | x |
| Alkatrészellátás, alkatrész adagolás |  | x |
| Logisztikai, minőségbiztosítási rendszer | x | x |
| Ipari kenőanyagok és alkalmazásuk |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Mérő- és ellenőrzőeszközök használata |  | x |
| Villamos, pneumatikus, hidraulikus kapcsolási rajz olvasása, értelmezése | | x |
| Gép kezelőszerveinek kezelése, gyártósorok karbantartása | x | x |
| Mennyiségi fogalmak | x |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Precizitás | x | x |
| Mozgáskoordináció (testi ügyesség) |  | x |
| Monotónia-tűrés |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Határozottság |  | x |
| Kezdeményezőkészség |  | x |
| Visszacsatolási készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Ismeretek helyénvaló alkalmazása | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x |
| Logikus gondolkodás | x | x |

1. **A gyártásszervezés alapjai tantárgy 62 óra/62 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A gyártásszervezés elméleti alapjainak elsajátítása, az adott feladathoz tartozó műszaki leírások értelmezése, alkalmazása.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Alapfogalmak 10 óra/10 óra***

A gyártás alapvető dokumentációi

Gyártási rendszerek formái

A gyártási rendszer megválasztásának szabályai

RCM és TPM karbantartás

* + 1. ***Gyártó- és szerelősorok 36 óra/36 óra***

Sorozatgyártási rendszerek

Szerelési rendszerek

Gyártórendszerek fogalma, osztályozása

Gyártási rendszerek fajtái

Műhelyrendszerű gyártás

Csoportrendszerű gyártás

Folyamatrendszerű gyártás

Egyedi és mozgómunkahelyes összeszerelés

Futószalag rendszerű és automatizált gyártás

Részegységeket előállító munkahelyek

Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata

Gyártósorok irányítási rendszere

CNC‐technika alkalmazása a gyártásban

Palettás és konvejor gyártósorok

* + 1. ***Gyártósorok minőségirányítási, logisztikai feladatai 16 óra/16 óra***

Korszerű logisztikai szervezési módszerek alkalmazása

JIT

KANBAN

LEAN

MRP

Minőségbiztosítási rendszerek

ISO 9000, ISO 9001

ISO 16949

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 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 | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.5 | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.6 | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről |  | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 7.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat |  | x |  |  |
| 7.5. | Anyagminták azonosítása |  | x |  |  |
| 7.6. | Tárgyminták azonosítása |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgy 65 óra/65 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A gépbeállítás, átállítás, működtetés és karbantartás folyamatainak elsajátítása, precíz, pontos, önálló munkavégzés kialakítása

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Gépsorok átállítása, működtetése tervszerű karbantartása 30 óra/30 óra***

Gépsorok átállítása átállítási terv alapján

Munkafolyamatok tanulmányozása

Munkahelyek feltöltése alapanyagokkal, alkatrészekkel és szerelési egységekkel

Szerszámok és készülékek cseréje

Próbadarab elkészítése

Próbadarab ellenőrzése

Átállítási dokumentáció kitöltése

Automatizált berendezések kezelése

Előírás alapján a rendszer, vagy alrendszer elindítása /leállítása

Érzékelők, végrehajtók, jelátalakítók, tápegységek ellenőrzése és beállítása

Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése

Kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírások tanulmányozása

Dokumentációk alapján a szükséges beállítások elvégzése

Dokumentációk és utasítások alapján mérések végzése és jegyzőkönyvek készítése

Karbantartási munkák végzése a karbantartási utasítás szerint

Részvétel tervszerű TPM karbantartásban

TPM kártyák tanulmányozása

TPM feladatok végrehajtása

Előre meghatározott, ütemezett karbantartási feladatok végrehajtása

Az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása

* + 1. ***Kenéstechnika 10 óra/10 óra***

Kenőanyagok feladata

Viszkozitás fogalma, mérése

Viszkozitás és üzemi hőmérséklet

Konzisztencia fogalma, mérése

Kenőanyagok kiválasztása

Olajkenés

Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok

Gépzsírok tulajdonságai

Szilárd kenőanyagok

Szilikon kenőanyagok

Kenőzsír adagolás és kenőeszközök

Kézi kenőeszközök

Automata kenőrendszerek

Nagynyomású zsírkenő berendezések

Olajkenési módszerek és eszközök

* + 1. ***Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás 25 óra/25 óra***

Módszeres hibakeresés, hibadiagnosztika mechatronikai rendszerekben

Hibakeresés pneumatikus berendezésekben

Hibakeresés hidraulikus rendszerekben

Hibakeresés HMI panel hibaüzenetek alapján

Csapágyhibák és okai

Tömítés hibák felismerése és javítása

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

Tanműhely, külső gyakorlati képzőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x | x |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x | x |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x | x |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése | x |  | x |  |
| 7.2. | Technológiai minták elemzése | x |  | x |  |
| 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**

**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 témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

1. **Gépészeti alapozó feladatok tantárgy 414 óra/432 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 alapfeladatok 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 tanulók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.

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

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok gyakorlata, és a Munkavédelem tantárgy.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszaki ábrázolás 72 óra/72 óra***

Technológiai dokumentációk fogalma, tartalma.

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

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

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

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

Felületi minőség.

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

Rajzkészítési és rajzszámozási rendszerek.

* + 1. ***Gépészeti anyagok 90 óra/108 óra***

Az anyagok kiválasztásának szempontjai.

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.

Az anyagok mechanikai és technológiai tulajdonságainak értelmezése, megállapításuk módja. (anyagvizsgálatok alapjai)

Az anyagkiválasztás műszaki, gazdasági szempontjai.

Anyagszerkezettani alapismeretek.

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.

Az ötvözők és szennyezők hatása az acélok tulajdonságaira.

Az acélok osztályozása és jelölései a MSZ és EN szerint.

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.

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

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.

Könnyűfémek és ötvözeteik.

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

Színesfémek és ötvözeteik.

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

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

Szinterelt szerkezeti anyagok.

Műanyagok.

Természetes és mesterséges alapú műanyagok.

Műanyagok feldolgozási technológiái.

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

Tűzálló-, szigetelő-, tömítő-, kenőanyagok.

Hűtő- és kenőanyag kiválasztása.

Segédanyagok.

Felületvédelem, felületkikészítés.

Korrózió fogalma, fajtái, folyamata.

Korrózióvizsgálat.

Az alkatrészek előkészítése és a korrózió elleni védekezés.

* + 1. ***Műszaki mechanika 72 óra/72 óra***

Merev testek statikája.

Az erő, erőrendszer jellemzése.

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

A statika módszerei.

A nyomatéki tétel.

Síkidomok súlypontjának meghatározása szerkesztéssel és számítással.

Stabilitás.

Párhuzamos hatásvonalú erőrendszer.

Síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata.

Tartók statikája.

Kéttámaszú tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése.

Reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással.

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

Tartók terhelés szerinti vizsgálata.

Egyik végén befogott tartók vizsgálata.

Szilárdságtan, igénybevételek.

Méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban.

Húzó és nyomó igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Hajlító igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Nyíró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Csavaró igénybevétel méretezése, ellenőrzése.

Kihajlás jellemzése.

Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése.

Dinamikus és ismétlődő igénybevételek.

Kifáradási jelenségek.

* + 1. ***Gépészeti technológiák 108 óra/108 óra***

Az öntés technológiája.

Formázási módszerek és alkalmazásuk.

Öntvénytervezési szempontok.

Öntési hibák.

Képlékeny hideg- és melegalakító eljárások

A kovácsoló eljárások jellemzői, alkalmazása.

A hengerlés technológiája, a hengerelt termékek jellemzői

Képlékeny cső- és rúdgyártó eljárások

Alkatrész gyártás kivágással- lyukasztással

Hajlítás, mélyhúzás, hidegfolyatás

Képlékeny alakítás okozta hibák.

Porkohászat.

Fémporok gyártása, sajtolása, zsugorítása.

Porkohászati termékek

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjai.

Hőkezelő eljárások.

Hőkezelési hibák.

A hegesztés általános jellemzése.

Gázhegesztés és lángvágás gyakorlata, technológiája.

Az ívhegesztés gyakorlata, technológiái.

A különböző sajtoló hegesztések technológiái.

Hegesztési hibák.

A forgácsolás technológiája

A forgácsolás elve, a forgácsképződés folyamata

Gépi forgácsolás szerszámai.

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása.

Az esztergakések fajtái, részei, élszögei, befogásuk.

Munkadarab befogása.

Szánok mozgatás kézzel és gépi előtolással.

* + 1. ***Gépelemek 72 óra/72 óra***

Gépelemek fogalma, csoportosítása.

Kötőgépelemek, Szegecskötés.

Szegecstípusok, kötés kialakításának módjai.

Szegecskötés szilárdsági méretezés.

Hegesztett kötés.

Hegesztési varratok jellemzése.

Hegesztett kötés szilárdsági méretezés.

Forrasztott, ragasztott kötések.

Zsugorkötés kialakítása, méretezése.

Csavarkötések.

Szabványos csavarok és csavaranyák.

Csavarbiztosítások.

Mozgatócsavarok, szilárdsági méretezés.

Szeg- és csapszegkötések kialakítása, méretezése.

Ék- és reteszkötések létrehozása, szilárdsági méretezése.

Bordástengely, kúpos kötések.

Rugók feladata, csoportosítása.

Lengéscsillapítók.

Csövek, csőszerelvények.

Csövek falvastagságának meghatározása.

Tengelyek jellemzése, anyagai, méretezése.

Csapágyazások, sikló- és gördülőcsapágyak szerkezeti elemei, méretezése.

Csapágybeépítések, csapágyak kenése.

Tengelykapcsolók általános jellemzése.

Rugók, lengéscsillapítók.

Fékek kialakítása, általános jellemzése.

Fékek méretezése, működtetése.

Súrlódáson alapuló nyomaték 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}).

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, üzemlátogatással gazdálkodó szervezet működő technológiai folyamata

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | 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. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése |  | x |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | x |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | x |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  |  | x |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló |  |  | x |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  |  | x |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  |  | x |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.4. | 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 gyakorlata tantárgy 414 óra/432 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni és elsajátíttatni a tanulókkal 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, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Munkavédelem tantárgy és a Gépészeti alapozó feladatok.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszaki ábrázolás gyakorlat 72 óra/72 óra***

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

Ábrázolás képsíkrendszerben.

Testek ábrázolása két képsíkon.

Ábrázolás képsíkrendszerben három képsíkon.

Síkidomok metszéspontjai.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása.

Síklapokkal határolt testek palástjainak szerkesztése.

Síklapú és görbe testek áthatása.

Áthatások alkatrészrajzokon.

A metszet és a szelvény fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Metszetek csoportosítása (egyszerű és összetett metszetek).

A szelvény megválasztása, elhelyezése és rajzolása.

A metszet alkalmazásának szabályai.

Méretmegadás (húr, ív, szög).

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

A mérethálózat fogalma, a méretek típusai.

A mérethálózat felépítésének elvei.

Felületi minőség.

A felület egyenetlenségei.

A felületi érdesség geometriai jellemzői.

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása.

Tűrés, illesztés.

Alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok.

Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata.

Az alak- és a helyzettűrések fajtái és jelölése.

Jelképes ábrázolások.

Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása.

Rugók ábrázolása.

Bordás tengelykötés és ábrázolása.

Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai.

Hegesztett kötések ábrázolása.

Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása.

Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása.

* + 1. ***Kézi forgácsolási gyakorlat 126 óra/126 óra***

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

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

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

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

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

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése

Komplex feladatok elkészítése.

* + 1. ***Gépi forgácsolási gyakorlat 108 óra/126 óra***

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

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

* + 1. ***Szerelési gyakorlat 36 óra/36 óra***

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

Gépelemek szerelése.

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Oldható és nem oldható kötések szerelőszerszámai.

Fix és állítható csavarkulcsok.

Csavarhúzógépek.

Csavarkötés szétszerelésének szerszámai, készülékei.

Fogók típusai, alkalmazási területei.

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

Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre fel és leszerelése, reteszek illesztése.

Hengeres fogaskerekek és kúpkerekek szerelése.

Csigahajtómű szerelése, javítása.

Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása.

Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

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

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

* + 1. ***Hegesztési gyakorlat 72 óra/72 óra***

Az elektróda bevonatok megkülönböztetése, felismerése.

Munkaterület ellenőrzése a hegesztés elkezdése előtt.

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges védőeszközök használata (kesztyű, kötény, lábszárvédő, tüzifogó).

Bevontelektródás kézi ívhegesztéshez szükséges szerszámok használata (salakverő kalapács, drótkefe, beverő szerszám, egyéb ellenőrző mérőeszközök).

Bevontelektródás kézi ívhegesztés hozaganyagainak alkalmazása.

Bevontelektródás kézi ívhegesztés berendezéseinek, eszközeinek beüzemelése és karbantartása, gépkönyvek ismerete, használata.

Hegesztési paraméterek meghatározása.

Hegesztés végrehajtása (él előkészítés, varratok készítése, elektródavezetés).

Az ívhegesztés ömlesztőfolyamatának gyakorlása.

Hegesztőív keltése és fenntartása a hegesztés során.

Varratképzés az MSZ EN ISO 6947 szerinti vízszintes pozíciókban.

WPS (Gyártói Hegesztési Utasítás) szerinti hegesztési feladatok.

Tompavarratok, sarokvarratok készítése.

Fűzővarratok lesalakolása, ívhegesztésnél a salak és a fröcskölődések eltávolítása.

Elektróda ívhúzása, tartása és vezetése.

Hegesztés során elkövetett hibák felismerése, vizsgálata.

Munkavégzés befejezési rendjének betartása.

Munka- baleseti és környezetvédelmi előírások betartása a hegesztés előkészítése, elvégzése és minősítése során.

Hegesztési Biztonsági Szabályzat (HBSZ) alkalmazása.

A különböző sajtoló hegesztés technológiái.

A forrasztás alapelve, technológiája.

* 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 |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | szerepjáték |  | x |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.4. | 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. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása |  | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 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**

**10172-12 azonosító számú**

**Mérőtermi feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

1. **Műszaki mérés tantárgy 91 óra/108 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 szakítóvizsgálatokat, a szilárdsági vizsgálatokat, a keménységmérést, az alakíthatósági vizsgálatokat. Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálására, a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

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

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó feladatok modul témaköreinek ismerete.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Geometriai mérések 31 óra/48 óra***

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Mechanikus és digitális mérőeszközök.

Külső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésére alkalmas eszközök.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Mérőeszközök kalibrálásának módja.

Hosszmérés, szögmérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Közvetlen és közvetett mérési eljárások.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerekek mérése.

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

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Érdességmérő berendezések

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

A gyártás során használt mérőeszközök nyilvántartása, kalibrálása, hitelesítése.

Számítógépes alkalmazások használata a mérési dokumentációk készítésénél.

Mérési jegyzőkönyv tartalma.

* + 1. ***Anyagvizsgálatok 20 óra/20 óra***

Anyagvizsgálati módok.

Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.

Technológiai próbák.

Hajlító- és hajtogató vizsgálat.

Lemezek és szalagok hajtogatása.

Mélyhúzhatósági vizsgálat célja, berendezése.

Csövek gyűrűtágító vizsgálata.

Lapító vizsgálat.

Törésvizsgálat.

Jominy próba

Forgácsolhatósági vizsgálat

Szakítóvizsgálat.

A szakítógép felépítése, kezelése.

Próbatestek, kialakításuk.

A szakítóvizsgálat kiértékelése.

Hegesztett kötések hajlító vizsgálata.

Szívósság vizsgálat, a fajlagos ütőmunka meghatározása

Fárasztóvizsgálatok.

A keménységmérés célja, eljárásai, berendezései.

Metallográfiai vizsgálat.

Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok.

A fémvizsgáló mikroszkóp szerkezete.

Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (folytonossági vizsgálatok).

Endoszkópos vizsgálat.

Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.

Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.

Ultrahangos repedésvizsgálat.

Radiográfiai vizsgálatok.

* + 1. ***Villamos mérések 20 óra/20 óra***

Villamos alapmérések végzése.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Villamos multiméter ismerete.

Lakatfogó ismerete.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

A fázisviszonyok vizsgálata.

Védőföldelés mérése.

Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Feszültség AC/DC mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Nem villamos mennyiségek villamos mérése

Passzív mérő-átalakítók (ellenállásos, induktív, kapacitív)

Aktív mérő-átalakítók (indukciós, termoelektromos, piezoelektromos, fotoelektromos)

* + 1. ***Összetett mechanikai-, technológiai vizsgálatok 20 óra/20 óra***

A sorozatmérés eszközei és módszerei

Alak- és helyzetmérések végzése.

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.

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

A minőségbiztosítási rendszer működtetése, a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok.

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

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

A minőségbiztosításban alkalmazott korszerű számítógépes eszközök.

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

Szaktanterem, mérőlaboratórium

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2 | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz kiegészítés |  | x | x |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  |  | x |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 6.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  |  | x |  |
| 7. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Technológiai próbák végzése |  | x |  |  |
| 7.2. | Geometriai mérési gyakorlat |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki mérés gyakorlat tantárgy 90 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata. A szakmai modulok közül a Gépészeti alapozó modul valamint a Műszaki mérés elméleti tantárgy témaköreinek ismerete.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Geometriai mérések 30 óra/36 óra***

Metrológiai alapfogalmak ismerete, mérési eljárások alkalmazása.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

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

Mérés egyszerű és nagypontosságú mérőeszközökkel.

Idomszerrel való ellenőrzés.

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 mérése.

Fogaskerekek mérése, értékelése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Felületi érdesség mérése, érdességmérő etalon használata.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzésének végzése.

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

Számítógéppel támogatott sorozatmérések (SPC).

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

* + 1. ***Anyagvizsgálatok 18 óra/18 óra***

Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok.

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés Poldi kalapáccsal, keménységmérő géppel.

Hajlító vizsgálatok.

Ütőmunka vizsgálat.

Technológiai próbák

Folytonossági vizsgálatok

Mérési hibák és kiküszöbölésük.

Próbatestek, kialakításuk.

Anyagelemzés, szövetszerkezetek vizsgálata.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

* + 1. ***Villamos mérések 12 óra/18 óra***

Villamos alapmérések végzése.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval való 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.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

* + 1. ***Nagypontosságú mérések 12 óra/18 óra***

Mechanikai és optikai mérőeszközökkel való mérés.

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.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Méréstechnológia dokumentálása, mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

* + 1. ***Szerszámgépek pontossági vizsgálata 18 óra/18 óra***

Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése.

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

Alak- és helyzetmérések végzése.

Felületi hibák, felületi érdesség.

A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása.

Szerszámgép pontossági előírásai, mérései.

Sajátpontossági vizsgálatok, mérések.

Esztergagép saját pontosságának vizsgálata.

Oszlopos vagy állványos fúrógép saját pontosságának, merevségének vizsgálata.

Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata.

Esztergagép főorsó ütésvizsgálata.

Szerszámgép párhuzamosság mérése.

Vízszintezés, beállítás.

Szerszámgépek mérési dokumentációi, jegyzőkönyvek.

Mérési jegyzőkönyv készítése, dokumentálás.

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

Mérőlaboratórium, gépterem, gazdálkodó szervezet

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  | x |  | - |
| 2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 3. | kiselőadás |  | x |  | - |
| 4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 5. | vita |  | x |  | - |
| 6. | szemléltetés |  | x |  | - |
| 7. | projekt |  | x |  | - |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 9. | szimuláció |  | x |  | - |
| 10. | szerepjáték |  | x |  | - |
| 11. | házi feladat |  | x |  | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.3. | Anyagminták azonosítása | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10169-12 azonosító számú**

**Forgácsoló technológia hagyományos és**

**CNC szerszámgépeken**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10169-12 azonosító számú Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Forgácsolási ismeretek | Forgácsolási gyakorlat |
| FELADATOK | | |
| Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumokat (műhely-, rész-összeállítási, összeállítási, egyszerűbb hidraulikus és pneumatikus kapcsolási rajz, darabjegyzék, műszaki leírás, gépkönyv stb.) | x | x |
| Tanulmányozza és értelmezi az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információkat (szabványok, műszaki táblázatok, gyártmánykatalógusok) | x | x |
| Tanulmányozza és értelmezi a munkafolyamatra, eszközökre, technológiára vonatkozó dokumentációt (technológiai előírások, műveletterv, műveleti utasítás, műszaki leírás, gépkönyv stb.) |  |  |
| Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, szállító- és emelő-berendezéseket, egyéni védőeszközöket | x | x |
| Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal (esztergálás, fúrás, marás, gyalulás, vésés, köszörülés) | x | x |
| Egyszerű alkatrészek egységek elkészítéséhez művelettervet készít |  |  |
| Magas automatizáltsági fokú szerszámgépeket, gyártócellákat kezel, kiszolgál | x | x |
| Megmunkáló programot betölt számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül | x | x |
| Ellenőrzi a CNC-gép működésének alapfunkcióit kézi üzemmódban, valamint a munkadarab befogó rendszerének és szerszámozásának előírás szerinti megfelelőségét | x | x |
| Szükség esetén módosítja a szerszámkorrekciókat, a nullponteltolás adatait, a technológiai paramétereket | x | x |
| Kapcsolatot tart a technológiai vezetéssel |  | x |
| Beállítja a CNC gépet az új munkadarab gyártására, felveszi a munkadarab nullpontját, grafikusan ellenőrzi a megmunkáló programot, programfuttatást végez forgácsolás nélkül | x | x |
| Ellenőrzi a megmunkáló szerszámok, szerszámtartók, forgácsoló lapkák állapotát, rögzítettségét, használhatóságát, szükség szerint lapkát vagy szerszámot cserél | x | x |
| CNC programot készít egyszerű alkatrészek esetében | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Szabványok használata | x | x |
| Gyártási utasítások (műveleti, szerelési terv) értelmezése | x | x |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatás használata | x | x |
| Ipari anyagok technológiai tulajdonságai | x | x |
| Műszaki mérés eszközeinek ismerete |  | x |
| Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése |  | x |
| Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése |  | x |
| Gépi forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai | x | x |
| Esztergálás, fúrás, furatmegmunkálás, marás, üregelés, gyalulás, vésés, köszörülés, menetmegmunkálás, fogazás, finomfelületi megmunkáló eljárások, egyéb különleges megmunkálások | x | x |
| Hagyományos és CNC szerszámgépek ismerete | x | x |
| Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai | x | x |
| Koordinátarendszerek típusai, kapcsolat a koordinátarendszerek között, koordináta transzformációk | x | x |
| Nullponteltolás és szerszámkorrekció fogalma | x | x |
| CNC program fogalma, a programok felépítése | x | x |
| Technológiai információk programozása | x | x |
| DIN 66025 szabvány utasításai | x | x |
| Felhasználói szintű számítástechnikai ismeretek | x | x |
| Egyszerű megmunkáló programok írása | x | x |
| Adatátviteli rendszer felépítése, adatátvitel számítógépről a CNC-szerszámgépre és a CNC-szerszámgépről a számítógépre | x | x |
| CNC szerszámgépek mérőrendszerei | x | x |
| Referenciapont felvétele | x | x |
| Szerszámtartók, szerszám befogók, szerszámcserélő berendezések, revolverfejek | x | x |
| Szerszámkorrekció megadása szerszámgépeken, szerszámkorrekció-tárak kezelése |  |  |
| Nullponteltolás megadása szerszámgépeken, null-pont tároló kezelése | x | x |
| CNC – megmunkáló gépkezelő- és biztonsági elemei | x | x |
| A grafikus ellenőrzés szabályai, egyéb munkadarab nélkül végzett tesztek végrehajtása | x | x |
| Ciklusok alkalmazása, összetett ciklusok, szabályozó, felhúzó ciklusok | x | x |
| Alprogramtechnika alkalmazásának szerepe, alkalmazásának esetei, szervezése, hívása, zárása | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Információforrások kezelése | x | x |
| Gépészeti rajz olvasása, értelmezése, készítése |  | x |
| Gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek kezelése, gépek, szerszámok kiválasztása | x | x |
| Gépipari mérőeszközök használata |  | x |
| Felhasználói programok alkalmazása és technológiai információk programozása | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Pontosság | x | x |
| Döntésképesség | x | x |
| Szabálykövetés | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Irányíthatóság | x | x |
| Határozottság | x | x |
| Irányítási készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x |
| Áttekintő képesség | x | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x |

1. **Forgácsolási ismeretek tantárgy 124 óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Forgácsolási ismeretek elméleti tantárgy célja, a gépipar területén alkalmazott forgácsoló alapeljárások jellemzőinek és alkalmazási területeinek megismertetése. A tanulók ismerjék meg a szabványok, táblázatok, gépkönyvek kezelésének szabályait a szükséges technológiai folyamat kiválasztásához.

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

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Forgácsolási ismeretek 62 óra/62 óra***

A forgácsolás fogalma, fajtái.

A forgácsoló mozgások.

Fogácsolás-technológiai alapfogalmak.

Készülékezési alapfogalmak.

A készülékek általános jellemzése.

Szerszámbefogó, szerszámbeállító és szerszámvezető készülékek.

Forgácsoló alapeljárások.

A forgácsoló alapeljárások gépei, szerszámai, élgeometriája, szabványai.

Szerszám és gép kiválasztása.

Technológiai adatok meghatározása (fajlagos forgácsoló erő, forgácsolási teljesítmény, stb.).

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Az esztergálás technológiája.

A gyalulás, vésés technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás technológiája.

A marás technológiája.

A köszörülés technológiája.

Aggregát célgépek, gépsorok.

Lemezmegmunkálások.

A fogazás, a fogaskerékgyártás technológiája.

Finomfelületi megmunkálások.

Korszerű technológiák a megmunkálásokban: ultrahang, lézer, stb..

Elérhető pontosság és felületi érdesség.

Az egyes forgácsoló eljárások biztonságtechnikai követelményeinek előírása.

A forgácsoló erő-, teljesítményszükséglet és gépi idő számítása a különböző technológiák esetében.

* + 1. ***CNC alapismeretek 62 óra/62 óra***

A szerszámgépek általános fejlődése és automatizálása.

NC–CNC-technika.

Az NC-CNC gépek általános jellemzése.

A gépiparban alkalmazott NC–CNC vezérlések programozásának általános szabályai.

A kontúrleírás lehetőségei.

Geometriai információk meghatározása.

CNC-programozás.

Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.

Pályavezérlésű marógép programozása.

Technológiai dokumentációk (felfogási terv, szerszám útterv stb.) készítése.

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

Szaktanterem, CNC gépterem

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 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 |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | Műveletek gyakorlása |  | 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 |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Forgácsolás gyakorlat tantárgy 248 óra/248 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A forgácsolás elméletének ismeretében a gyakorlati felhasználási megoldások megismerése, használata, begyakorlása.

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

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem és a Gépészeti alapozó feladatok szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika témaköreinek használata.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Forgácsolás hagyományos szerszámgépeken 93 óra/93 óra***

Szerszám és gép kiválasztása.

Az élettartamot befolyásoló tényezők.

Forgácsoló alapeljárások művelettervezése.

Az esztergálás gyakorlata, technológiája.

A gyalulás, vésés gyakorlata technológiája.

A fúrás, furatmegmunkálás gyakorlata technológiája.

A marás gyakorlata, technológiája.

A köszörülés gyakorlata, technológiája.

Az esztergálás, gyalulás–vésés, fúrás–furatmegmunkálás, marás forgácsolási adatai, szerszámai, kiválasztásuk szempontjai.

Lemezmegmunkálások

* + 1. ***CNC programozás 62 óra/62 óra***

Egyszerű CNC programok készítése.

Kontúrleírások.

Ciklusok, nullponteltolások.

Szimulációs szoftver, vezérlés-szimulátor.

Szerszámbemérés, korrekciós adatok meghatározása.

Méretmegadási módok: abszolút, növekményes (inkrementális).

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

* + 1. ***CNC gyártás 93 óra/93 óra***

A CNC-gépek koordináta-rendszerei.

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A CNC-gépek jellegzetes pontjai: nullpontfelvétel, nullponteltolás.

Szerszámkorrekció.

Útinformációk jellegzetes mozgástípusoknál és gépeknél.

A DIN 66025 utasításkészlete:

– programtechnikai utasítások, segédfunkciók: M

– speciális karakterek: %; (; ); /

– útfeltételek (előkészítő funkciók): G

– útinformációk: (előjel) X; Y; Z

– interpolációs paraméterek: I; J; K

– technológiai utasítások: F; S; T

A mondatfelépítés szabályai.

CNC technológiai dokumentációk (programlap, szerszámlista, munkaterv), kitöltésük módja.

Jellegzetes megmunkálási feladatok programozása: fúrás, furatmegmunkálás, esztergálás.

Ciklusok (nagyoló ciklus), menetvágó ciklus, beszúrás programozása, simító esztergálás.

A vezérlés felépítése, működése:

– a vezérlés főbb részei

– a vezérlő kezelése

– a vezérlő üzenetei.

CNC-szerszámgép kezelési műveletei.

A szerszámgép üzembe helyezése.

Az üzemmódok jellemzői és alkalmazása.

Biztonságtechnikai tudnivalók.

Gyártás CNC gépen.

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

Forgácsoló tanműhely, CNC gépterem, gazdálkodó szervezet

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret | |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | | x |  |  |
| 1.2. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | | x |  |  |
| 2. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 2.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 2.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 2.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 2.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal | | x |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással | | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 4. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 4.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 4.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | | 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 |  |  |  |
| 6. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 7. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 7.2. | 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**

**10170-16 azonosító számú**

**Gyártástervezés és gyártásirányítás**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10170-16 azonosító számú Gyártástervezés és gyártásirányítás megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Gyártástervezés és gyártásirányítás | Gyártástervezés és gyártásirányítás gyakorlat |
| FELADATOK | | |
| Szilárdsági számításokat végez MKGS (munkadarab-készülék-gép-szerszám) rendszerben | x | x |
| A technológia jellegének megfelelő számításokat végez, technológiai adatokat meghatároz | x | x |
| Meghatározza és kiválasztja a szerszám- és gépszükségletet (szerszámgép, alakítógép) | x | x |
| Meghatározza a megmunkálási ráhagyásokat, műveleti tűréseket | x | x |
| Anyagszükségletet, előgyártmányt (félgyártmány) meghatároz, kiválaszt | x | x |
| Az alkatrészgyártáshoz szükséges anyag, félgyártmány, szerszám, gép, készülék, mérő- és ellenőrzőeszközöket előírja | x | x |
| Az anyag mechanikai tulajdonságainak - célnak megfelelő - megváltoztatását biztosító hőkezelő technológiát kiválasztja, előírja | x | x |
| Méretlánc számításokat végez, bázisváltást alkalmaz | x | x |
| Alakítóerőt számít képlékeny hidegalakítás esetében | x | x |
| Hűtő- és kenőanyagot kiválaszt | x | x |
| A géprajz, valamint a gépgyártástechnológia jelképes ábrázolásait alkalmazza | x | x |
| A gyártás technológiai folyamatát összeállítja | x | x |
| Technológiai dokumentációt (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, vizualizált műveleti utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készít | x | x |
| Szerelési dokumentációt összeállít, szerelési tevékenységet irányít | x | x |
| Gondoskodik a folyamatos termeléshez szükséges anyag-, segédanyag-, gép-, szerszám-, készülék-, mérőeszköz- és energiaellátásról | x | x |
| Alkatrészgyártás végrehajtását irányítja | x | x |
| A technológiai fegyelem betartását és betartásának folyamatosságát ellenőrzi | x | x |
| A gyártás során felhasznált anyagok, segédanyagok, gépek, mérőeszközök műszaki paramétereit folyamatosan ellenőrzi | x | x |
| Részt vesz a gyárthatósági vizsgálatban, a sorozatgyártást megelőző gyártási fázisokban (kísérleti, prototípus, nullszériás gyártásban), megszervezi a próbaüzemeltetés körülményeit | x | x |
| Nem szabványos gyártóeszközökhöz szerszám- és készülékszerkesztést és készülékgyártást igényel | x | x |
| Gazdaságos gyártási módot (sorozatnagyság) meghatároz | x | x |
| Dokumentációs tevékenységet lát el | x | x |
| CNC-programot készít CAM program segítségével |  | x |
| Felhasználói programokat (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) használ CNC-programot készít |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Felhasználói programok | x | x |
| Egyszerűbb szilárdsági méretezési eljárások (mechanika) | x | x |
| Geometriai méretek kiszámítása | x | x |
| Gyártástechnológiai rajzjelek | x | x |
| Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése CAD program segítségével | x | x |
| Szabványok használata | x | x |
| Gyártási utasítások értelmezése | x | x |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók | x | x |
| Szerelési családfa | x | x |
| A gyártási hibák fajtái és ezek eredete | x | x |
| A tűrések származtatása | x | x |
| A bázisok, ráhagyások szerepe a gyártási folyamatban | x | x |
| Bázis megválasztásának szempontjai, bázisváltási műveletek | x | x |
| Szabványos ipari anyagok | x | x |
| Segédanyagok (hűtő, kenő) | x | x |
| Elő- és félgyártmány kiválasztási szempontjai | x | x |
| Egyetemes készülékelemek alkalmazása | x | x |
| Előgyártmány gyártási technológiák (képlékeny meleg- és hidegalakítások, öntészeti eljárások) | x | x |
| Kötések jellemzői és készítésének technológiája, berendezései, eszközei | x | x |
| Működési jellemzők kiszámítása | x | x |
| Képlékeny alakítások | x | x |
| Képlékenyalakítás gépi berendezéseinek szerkezeti kialakítása, működési jellemzői | x | x |
| Kivágás, sajtolás szerszámai, gépi berendezései, működésük erőtani viszonyai | x | x |
| A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei, a hidegalakítás tervezési elvei | x | x |
| A gyártási eljárások biztonságtechnikája | x | x |
| A forgácsoló eljárások alkalmazási területei, szerszámai, gépei, főbb paraméterei, az elérhető pontosság, felületi érdesség lehetőségei | x | x |
| Hőkezelési technológiák | x | x |
| Szerelési technológiák | x | x |
| Tribológiai ismeretek | x | x |
| Számítógéppel támogatott technológiák (CIM rendszerek) főbb moduljai, ezek feladata | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Felhasználói programok alkalmazása | x | x |
| Gépészeti alkatrészrajz készítése és modellezése CAD programmal | x | x |
| Gyártási bázisok kijelölése, műveleti ráhagyások, tűrések meghatározása, szerszámok és gépek kiválasztása | x | x |
| Gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása | x | x |
| Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, műveletirányítási terv, ábrás műveleti utasítás, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Pontosság | x | x |
| Önállóság | x | x |
| Döntésképesség | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Határozottság | x | x |
| Közérthetőség | x | x |
| Visszacsatolási készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Következtetési képesség | x | x |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x |

1. **Gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy 186 óra/186 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Gyártástervezés és gyártásirányítás elméleti tantárgy célja, hogy a szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint növelje a tanulók jártasságát a gépipari tervezések megvalósításában.

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

A Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem, a Gépészeti alapozó feladatok, a Mérőtermi feladatok és a Forgácsoló technológia hagyományos és CNC szerszámgépeken szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika, informatika vonatkozó témaköreinek használata.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Alkatrészgyártás tervezése 62 óra/62 óra***

A gyártástervezés, gyártás-előkészítés feladatai.

A technológiai folyamatok gazdaságossági követelményei.

Gyártási rendszerek összefüggése.

A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei.

A gyártástervezés dokumentációi.

A technológiai tervezés előkészítése.

Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.

A technológiai folyamat elvi vázlata.

A technológiai folyamat műveleti sorrendjének meghatározása, tervezése.

Technológiai paraméterek számítása.

A különböző megmunkálási módokhoz az alkalmazandó technológia előírása.

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.

Méretek és tűrések meghatározása.

Bázisválasztás.

A munkadarab helyzet-meghatározása.

A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.

A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.

A szükséges hőkezelések megtervezése.

A gazdaságosság figyelembevételével az előgyártmány kiválasztása.

A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása, amelynek során elemzi az alkatrész rajzán szereplő előírásokat, az egyes gyártási eljárásokkal teljesíthető paramétereket, a szükséges technikai és gazdasági feltételeket.

A technológiai folyamat műveleti sorrendjének, a technológiai folyamatot alkotó egyes műveletek megtervezése.

Az egyes műveletek előtti állapot meghatározása a szükséges ráhagyások, hozzáadások, valamint műveleti méretek és tűrések felvételével.

A szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása.

A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke.

Fő- és mellékidők kiszámítása.

A forgácsnélküli alakító eljárások tervezési szempontjai.

Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor.

Az alakító erő számítása képlékeny hidegalakítás esetében.

A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények.

A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság).

Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja.

A mélyhúzó-szerszámok (ráncfogó nélküli szerszámok, ráncfogós szerszámok, ráncfogó.

Típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele)

* + 1. ***Szerelés technológiai tervezése 31 óra/31 óra***

A szerelés alapfogalmai.

A gyártási és a szerelési költségek kapcsolata.

Szerelési tervek készítése.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

A szerelési családfa felépítése, elemei.

A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai.

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.

Technológiai dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrendterv, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése.

Szerszám, eszköz és segédanyag-szükséglete, alkalmazási területe.

Kötések előírása: sajtolókötés, zsugorkötés, anyaggal- és alakkal záró kötések, csavarkötés.

A hegesztés technológiai előírásai

Hegesztési hibák.

A hegesztő eljárások csoportosítása, biztonságtechnikája.

Forrasztási műveletek előírása.

A szerelés gépei.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés.

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

* + 1. ***Gyártórendszerek 62 óra/62 óra***

CNC-gép felépítése, működése, részegységei.

A vezérlés felépítése, a vezérlés főbb részei, a vezérlő kezelése, a vezérlő üzenetei.

CNC-géptípusok, jellemzőik, programozási sajátosságok, rendszerbe illesztési (INPUT-OUTPUT) jelek ismertetése, adatátviteli beállítások.

Az ellenőrzés végrehajtása.

Pozicionálás a szerszámgépeken.

Emlékezőképesség (ismeretmegőrzés).

Az üzemmód kiválasztása.

Referenciapont felvétele.

Az ellenőrzés paramétereinek beállítása.

A grafikus ellenőrzés szabályai

A megmunkálás CNC-programjának ellenőrzése.

Nullponteltolás megadása a szerszámgépeken, nullpont-tárolók.

Szerszámkorrekció megadása a szerszámgépeken.

Pozíciókijelző jelentése a szerszámgépeken.

A CNC-gép beállítása az új munkadarab gyártására.

Bonyolult megmunkáló program betöltése mágneslemezről vagy számítógépes adatátviteli rendszeren keresztül.

A megmunkáló program grafikus ellenőrzése.

Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül.

FMS-megmunkáló cellák.

FMS-szerszámozás, készülékezés.

CNC-gépek összekapcsolási feltételei, ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai.

Cella kiszolgáló robot: betanítási, programozási mód ismertetése, adat, programkezelés, továbbítás, tárolás lehetőségei, robot érzékelők fajtái, működésük, bekötési jellemzőik, munkadarab-, szerszám-megfogó szerkezetek, egyéb (pl. szerelőrobotok).

Az FMS mint a CIM alrendszere.

Egy teljes CIM-rendszer elemzése.

A CIM – gyártócella.

Felhasználói programok (CAD, CAD-CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban.

Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata.

A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései, megvalósításának lehetséges módja.

Egy adott CAD/CAM-program felépítés, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor.

A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása ( CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).

Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM tervezése.

Gyártási folyamat meghatározása.

CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek.

FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel.

Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenységi, jövedelmezőségi kérdések elemzése.

* + 1. ***Gyártásirányítás 31 óra/31 óra***

Gazdasági, pénzügyi és jogi alapfogalmak.

A Polgári törvénykönyv.

Vállalati és vállalkozási formák.

Vállalkozás beindításának hatósági, személyi, tárgyi és pénzügyi feltételei.

Adójogszabályok.

Adózási általános ismeretek (fogalmi meghatározások, alapfogalmak).

Személyi jövedelemadó.

Társasági adó.

Általános forgalmi adó.

Vállalkozói szerződések tartalma és formai követelményei.

Beruházási tevékenységek folyamata.

Vállalkozás gazdasági helyzetét meghatározó külső és belső tényezők.

Munkahelytervezés, szervezés kérdései.

Anyaggazdálkodás folyamatai, a folyamatos anyagellátás feltételei.

Létszámelemzés módszerei és mutatói.

A költségek értelmezése a vállalkozásoknál.

A költségelemzés.

Vállalkozások pénzforgalma.

Vállalkozások és a bankrendszer kapcsolata.

Banki tevékenységek a vállalkozások működésében (bankügyletek).

Üzleti terv készítése.

Vállalkozások nyilvántartásai, gazdasági tevékenységük elemzése, tervezése.

Munkajogi kérdések.

A Munka törvénykönyve.

Munkáltató és a munkavállaló jogai és kötelességei.

Vezetési stílusok.

Kommunikáció a vállalkozás során.

Tárgyalások, értekezletek, megbeszélések levezetése.

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

Szaktanterem, CNC laboratórium.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Képi információk körében | | | | |
| 2.1. | rajz értelmezése |  | x |  |  |
| 2.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 2.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 2.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 2.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 4.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 4.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 4.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | 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 |  |  |  |
| 6. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 6.1 | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 7. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 7.1 | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 7.2 | 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. **Gyártástervezés gyakorlat tantárgy 124 óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A szakmai alapozó tantárgyakban megszerzett ismereteket kibővítse, valamint tegye jártassá a tanulókat gépipari tervezések hagyományos és számítógéppel segített megvalósításában

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

A gyártástervezés és gyártásirányítás tantárgy, valamint a forgácsolási ismeretek és forgácsolás gyakorlat mellett a gépészeti alapozó ismeretek modul témakörei. A közismeretei tartalmak közül leginkább a matematika, fizika és informatika témakörök kapcsolódnak.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Gyártástervezés 62 óra/62 óra***

Technológiai tervezés adott munkadarab elkészítéséhez.

Az alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból.

A technológiai folyamat műveleti sorrendje.

A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása.

Méretek és tűrések meghatározása.

Bázisválasztás.

A szerszámválasztás szabványok felhasználásával.

A munkadarab-készülék-gép-szerszám-rendszer elemzése.

Technológiai paraméterek számítása, kiválasztása.

Jellegzetes szerelési eljárások technológiája.

Szerelési dokumentáció összeállítása.

* + 1. ***CAD-CAM gyakorlat 62 óra/62 óra***

A rendelkezésre álló CAD program megismerése.

A CAD program lehetőségeinek használása az alkatrészek rajzolásakor.

CAD rajzolás, rajzdokumentáció készítése a műszaki ábrázolás szabályainak használatával.

A munkadarabok oktatószoftveren történő számítógépes grafikus rajzolása.

Az alkatrészek CAD/CAM-gyártási folyamatának megtervezése

Az oktató számítógépes szoftverrel a megmunkáló program elkészítése, szimulációs és adatátviteli lehetőséggel.

Az oktató szoftver segítségével munkadarabok CAD/CAM-gyártási folyamatának lépéseinek szimulálása.

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

Szaktanterem, CAD-CAM számítógépterem, gazdálkodó szervezet

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 11. | házi feladat |  | x |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 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 |  |  |
| 2. | Képi információk körében | | | | |
| 2.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 2.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 2.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 2.4. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 2.5. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 3.2. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x | 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 | | | | |
| 7.1. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 8.2. | 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**

**10171-16 azonosító számú**

**Karbantartás és üzemvitel**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10171-16 azonosító számú Karbantartás és üzemvitel megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Szerszámgépek karbantartása | Karbantartás gyakorlat |
| FELADATOK | | |
| Meghatározza a gépkönyvi előírások és az üzemi viszonyok alapján a tényleges karbantartási igényeket | x | x |
| Részt vesz a karbantartási tevékenységek megtervezésében és ütemezésében | x | x |
| Összeállítja a karbantartási útmutatót a gépkönyvi előírások alapján | x | x |
| Együttműködik a karbantartási részfeladatok elvégzésében (szerelés, alkatrészgyártás, felületkezelés) | x | x |
| Kézzel és géppel végzett műveletekkel a karbantartásnál és javításnál alkalmazott technológiákat elvégzi | x | x |
| Részt vesz a karbantartást követő gépátvételben | x | x |
| Részt vesz az új technológiák bevezetésében | x | x |
| Részt vesz az új, vagy áttelepített gépek, berendezések üzembehelyezési folyamatainak végrehajtásában | x | x |
| Részt vesz a szükséges energiák, alkatrészek, alap- és segédanyagok mennyiségének meghatározásában | x | x |
| Együttműködik a teljes körű hatékony karbantartási rendszer (TPM) kialakításában | x | x |
| Együttműködik gépek diagnosztikai rendszereinek kialakításában és működtetésében | x | x |
| Kezeli az automatizált berendezéseket | x | x |
| Egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzot készít | x | x |
| Kapcsolási rajz alapján egyszerű pneumatikus és hidraulikus kapcsolást állít össze | x | x |
| Egyszerű pneumatikus és hidraulikus rendszereknél műszeres ellenőrzést, hibafeltárást, javítást végez | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Diagramok olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| Szabványok használata | x | x |
| Gyártási utasítások értelmezése | x | x |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók | x | x |
| Módszeres hibakeresés | x | x |
| Hibafelvételi dokumentáció | x | x |
| Mérési utasítás | x | x |
| Gépelemek | x | x |
| Korrózióvédelem | x | x |
| Anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai | x | x |
| Emelő- és szállítógépek üzembiztonsági szabályai | x | x |
| Szerszámok, elektromos kéziszerszámok, kisgépek biztonsági ismeretei | x | x |
| Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályai | x | x |
| Gépipari diagnosztikai rendszerek ismerete | x | x |
| Irányítástechnikai alapfogalmak | x | x |
| Pneumatikus és hidraulikus rendszerek jellemzői, elemei, működési elvei | x | x |
| Folyamatábrák olvasása, értelmezése | x | x |
| Jelképek értelmezése | x | x |
| Hidraulikus energiaátalakítók | x | x |
| Hidraulikus mérő-, szabályzókörök és vezérlések | x | x |
| Hidraulikus tápegységek | x | x |
| Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők | x | x |
| Pneumatikus mérő-, szabályzókörök és vezérlések | x | x |
| Pneumatikus végrehajtó elemek | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata | x | x |
| Műszaki táblázatok kezelése | x | x |
| Gépek, gépegységek szét- és összeszerelése, szerelőszerszámok biztonságos használata | x | x |
| Mérőeszközök, mérőműszerek használata | x | x |
| Folyamatábrák olvasása, értelmezése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Szabálykövetés | x | x |
| Térlátás | x | x |
| Szakmai igényesség | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Határozottság | x | x |
| Irányítási készség | x | x |
| Szervezőkészség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Ismeretek helyén való alkalmazása | x | x |
| Tervezés | x | x |
| Döntésképesség | x | x |

1. **Szerszámgépek karbantartása tantárgy 93 óra/93 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A Szerszámgépek karbantartása elméleti tantárgy célja, hogy a gépészet szakmai területén alkalmazott gépek, berendezések, eszközök folyamatos működésének biztosítását megismertesse a tanulókkal. Ennek birtokában a tanulók képesek lesznek a megfelelő szerszámgép kiválasztására, üzemeltetésére.

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

A Foglalkoztatás modulokon kívüli szakmai követelménymodulok. A közismereti kerettanterv matematika, fizika és az informatika vonatkozó témaköreinek használata

* 1. **Témakörök**
     1. ***Szerszámgépek telepítése, karbantartása 62 óra/62 óra***

Szerszámgép átvételi előírásai.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A karbantartást követő gépátvétel folyamata.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

A működéshez szükséges energiaellátás kialakítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése.

Gépek, berendezések minőségképesség vizsgálatai, gépek beállítása, próbasorozat gyártása.

A vizsgált jellemzők mérési eredményének rögzítése, dokumentálása.

A számított statisztikai jellemzők, a tűrésmező és a szórás összehasonlítása a gépkönyv előírásaival.

Az új gépek, berendezések, technológiák telepítése.

A karbantartási folyamat megtervezése a gépkönyv alapján.

Karbantartás elmélete, az üzemfenntartás szükségessége, műveletei.

A karbantartás jelentősége, a karbantartás új értelmezése.

A karbantartási rendszer műszaki eszközei, a karbantartási műveletek definíciói.

Karbantartási stratégiák.

Az RCM megbízhatóság központú karbantartás és a TPM teljes körű hatékony karbantartás.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem).

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámai.

Szerelési tervek készítése: szerelési sorrendterv, szerelési műveletterv, szerelési műveleti utasítás.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Gépelemek szerelésének szempontjai műveletközi ellenőrzések.

A javításnál alkalmazott technológiák.

Anyagmozgatás szereléskor.

Biztonságtechnikai követelmények kialakítása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése.

Forgácsoló szerszámgépek karbantartása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

* + 1. ***Irányítástechnika 31 óra/31 óra***

Az irányítástechnika alapjai.

Az irányítási rendszer.

Az irányítás célja, jelképes ábrázolása.

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Vezérléstechnika alapja, részei, jellemzői.

A vezérlések fajtái.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések alapjai.

Pneumatikus alapvezérlések kialakítása, jellemzői.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

Elektropneumatikus vezérlések.

A hidraulikus vezérlési rendszer felépítése, jellemzői.

A hidraulikus rendszer elemei.

Hidraulikus vezérlések.

A villamos vezérlések kialakítása, jellemzői.

Villamos gépek vezérlési feladatai.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők jellemzése, alkalmazása.

Szabályozástechnika.

A szabályozási kör és részei.

Szabályozások, vezérlések típusai.

A szabályozások felosztása.

Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.

Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

PLC fogalma, alkalmazása.

Számítógépes irányítási lehetőségek.

Robottechnika alapjai, alkalmazása a gépészet szakterületen.

A robotok felépítése, jellemzőinek meghatározása.

Az ipari robotok szerkezeti elemei.

Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlő rendszerek).

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

Szaktanterem

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  |  | x |  |
| 10. | szerepjáték |  |  | x |  |
| 11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott 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 |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 5.1. | 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 |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Karbantartás gyakorlat tantárgy 109 óra/109 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elméleti ismereteket felhasználva a tanulók képesek legyenek a megfelelő karbantartási, szerelési feladatok elvégzésére.

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

A szakmai modulok elméleti és gyakorlati témakörei.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Karbantartás gyakorlat 62 óra/62 óra***

Szerszámgép átvételi előírásainak alkalmazása.

A gépkönyv, a kezelési utasítások használata a gépek, berendezések telepítésekor, átvételekor.

A gépek, berendezések alapozásának, elhelyezésének gépkönyv szerinti kialakítása.

A gépek, berendezések szükségszerű rezgéscsillapításának megvalósítása.

Az automatizált berendezések kezelése.

A pneumatikus és hidraulikus rendszerek kialakítása, ellenőrzése

Szerszámgép átvételi előírásai.

A karbantartásnál alkalmazott részfeladatok (szerelés, alkatrészek gyártása, felületvédelem) végzése.

Módszeres hibakeresés, hibafelvételi dokumentáció.

A szerelés gépei, szerszámai.

Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása.

Biztonságtechnikai követelmények alkalmazása szereléskor.

A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, értékelése, dokumentálása.

A szerszámgépek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek, műszerek és anyagok kiválasztása, használata.

Automatizált berendezések karbantartása a gépkönyv alapján.

Pneumatikus és hidraulikus rendszerek ellenőrzése, hibafeltárása, javítása.

* + 1. ***Irányítástechnika gyakorlat 47 óra/47 óra***

Az irányítási folyamat jellemzése a gépészeti szakterületen.

Mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések kialakítása.

Pneumatikus alapvezérlések megvalósítása.

Az alkalmazott pneumatikus elemek jellemzése.

A hidraulikus vezérlési rendszer megvalósítása.

A hidraulikus rendszer elemei.

A villamos vezérlések gyakorlati kialakítása, jellemzése.

Villamos gépek vezérlése.

A programvezérlés elve.

Szabadon programozható vezérlők gyakorlati alkalmazása.

A szabályozási kör és részeinek gyakorlati megvalósítása.

Szabályozók kiválasztása, alkalmazása.

Vezérlési, szabályozási feladatok megoldása programozható berendezésekkel.

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

Tanműhely, irányítástechnika laboratórium, gazdálkodó szervezet

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  | x |  |  |
| 2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  |  |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | vita |  | x |  |  |
| 6. | szemléltetés |  | x |  |  |
| 7. | projekt |  | x |  |  |
| 8. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 9. | szimuláció |  | x |  |  |
| 10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 11. | házi feladat | x | x |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  | x |  |  |
| 3.4. | 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 |  |  |
| 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 |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében | | | | |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | x |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében | | | | |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**Összefüggő szakmai gyakorlat**

**I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel**

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

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

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Kézi forgácsolási gyakorlat

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

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

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

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

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése

Komplex feladatok elkészítése.

Hajtástechnikai elemek szerelése

Tengelyek fajtái, legfontosabb részei

Reteszek, vállak, beszúrások szerepe

Reteszkötések szerelése

Seeger gyűrű szerelés és szerszámai

Tengelybeállítás menete

Egytengelyűségi hiba mérése

A tengelybeállítás kézi eszközei

A tengelybeállítás módszerei

Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor

Puha láb megállapítása és kiküszöbölése

A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek

Csapágyak rendszerezése

Gördülőcsapágyak jelölési rendszere

Csapágybeépítések fajtái

Csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál

Csapágyak kenése

Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük

Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik

Csapágyak kiszerelésének módszerei és eszközei

Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei

Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük

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

Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük

Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása

Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk

Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése

Szíjak fajtái és jelölésrendszere

Szíjtárcsa beállítás

Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása

Lánchajtás szerelése és beállítása

Fogaskerekes hajtóművek szerelése

Csigakerekes hajtóművek szerelése

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Gépi forgácsolási gyakorlat

A gépi forgácsoló műhely szerszámgépeinek, berendezéseinek bemutatása.

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés

Pneumatikus kapcsolások

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok

Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása

Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek

Löketvégi csillapítás beállítása

Henger felerősítések

Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Zárószelepek fajtái és működése

Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás

Nyomásirányítók működése

Pneumatikus időszelepek

Pneumatikus alapkapcsolások

Direkt és indirekt henger működtetés

Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások

Memóriaszelepek alkalmazása

Módszeres hibakeresés

Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez

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

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Kézi forgácsolási gyakorlat

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

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

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

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

Kézi megmunkáló szerszámok élkiképzése.

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

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

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése

Komplex feladatok elkészítése.

Gépi forgácsolási gyakorlat

Esztergálási gyakorlatok (esztergagép felépítése, kezelőelemek bemutatása).

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Dörzsárazás.

Felületek különleges kidolgozása esztergagépeken.

Kúp- és alakfelületek esztergálása, revolvereszterga, automata esztergák.

Esztergálás különféle esztergákon.

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés