„**Szakképzési kerettanterv**

**a(z)**

**xxii. kölekedésgépész**

**ágazathoz tartozó**

**54 525 10**

**repülőgép szerelő**

**szakképesítéshez**

A(z) xxii. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ ágazathoz az alábbi szakképesítések tartoznak:

* 54 841 01 Hajózási technikus
* 54 525 02 Autószerelő
* 54 525 03 Avionikus
* 54 525 09 Kocsivizsgáló
* 54 525 10 Repülőgép szerelő
* 54 525 11 Vasúti jármű dízelmotor-és hajtásszerelő
* 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője
* 54 525 13 Vasúti jármű villamos rendszereinek szerelője

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
* a(z) 54 525 10 számú, Repülőgép szerelő megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 10

Szakképesítés megnevezése: Repülőgép szerelő

A szakmacsoport száma és megnevezése: 13. Közlekedés

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXII. Közlekedésgépész

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 60%

Gyakorlati képzési idő aránya: 40%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

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

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: szükségesek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

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

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

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

**Tárgyi feltételek**

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

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

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

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

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám | 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 fő szakképesítésre vonatkozóan: | Összesen | **7,5** | **3,5** | **7,5** | **4,5** | **140** | **3,5** | **6,5** | **140** | **5,5** | **4,5** | **20** | **11** | **17** | **14** | **160** | **20** | **11** |
| Összesen | **11** | | **12** | | **10** | | **10** | | **31** | | **31** | | **31** | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| 10162-12 Gépészeti aalapozó feladatok | **Gépészeti alapok** | **1** |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Gépészeti gyakorlat** |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Elsegénynyújtás gyakorlata** |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10166-12 Gépészeti kötési feladatok | **Gépészeti kötések** | **1** |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Gépészeti kötések gyakorlata** |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| xxxxx-16 Jármű- és gépszerelés | **Gépelemek, gépszerelés** |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Vezérléstechnika** |  |  | **1** |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Gépszerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10443-16 Gépkezelő általános ismeretei | **Gépkezelő általános ismeretei** |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10445-16 Emelőgépkezelő speciális feladatai | **Emelőgépkezelő speciális ismeretei gyakorlat** |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10416-16 Közlekedéstechnikai alapok | **Közlekedési ismeretek** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |
| **Műszaki rajz** | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| **Mechanika** | **1** |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Gépelemek-géptan** | **1** |  |  |  |  | **1** |  |  | **1** |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Technológiai alapismeretek** |  |  | **2** |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| **Elektrotechnika-elektronika** |  |  | **1** |  |  | **2** |  |  | **1** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| 10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok | **Karbantartási gyakorlatok** |  | **3** |  | **3** |  |  | **2** |  |  | **1** |  |  |  | **9** |  |  |  |
| **Mérési gyakorlatok** |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  | **2** |  |  |  | **5** |  |  |  |
| 10431-12 repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei | **Aerodinamika és repülés elmélet** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| **Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Repülőgép villamossági rendszerek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Repülőgépész gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **7** |  |  |  |  | **7** |
| 10432-12 Légi jármű hajtóművek, légcsavarok | **Repülőgép hajtóművek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |  |
| **Légcsavarok, közlőművek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  | **1,5** |  |
| **Hajtóművek rendszereinek karbantartási gyakorlata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |
| 10430-16 Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | **Légiközlekedési jogszabályok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** |  |
| **Humán faktor** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** |  |

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 | **270** | **126** | **270** | **162** | **140** | **126** | **234** | **140** | **170,5** | **139,5** | **1498** | **453** | **1045** | **620** | **341** | **2739** | **612** | **504** | **160** | **620** | **341** | **2237** |
| Összesen | **396** | | **432** | | **360** | | **310** | | **961** | | **1116** | | **961** | |
| Elméleti óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1212 óra (60,4%) | | | | | | | | | |  | | 1232 óra (59,3%) | | | | |
| Gyakorlati óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 825 óra (39,6%) | | | | | | | | | | 845 óra (40,7%) | | | | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **15,5** | **0** | **15,5** | **0** | **0** |  | **15,5** | **0** | **15,5** |
| 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 | 3,5 |  | 3,5 | 0 | 0 |  | 3,5 | 0 | 3,5 |
| 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 | 22 |  | 22 | 0 | 0 |  | 22 | 0 | 22 |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| 10162-12 Gépészeti aalapozó feladatok | **Gépészeti alapok** | **36** | **0** | **36** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** | **0** | **0** | **72** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Műszaki dokumentáció | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gépészeti alapmérések | 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26 |  |  | 26 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Anyagismeret, anyagvizsgálat |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Fémek alakítása |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Gépészeti gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **54** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Műszaki dokumentáció |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gépészeti alapmérések |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Anyagismeret, anyagvizsgálat |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Fémek alakítása |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10163-12 Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem | **Munkavédelem** | **18** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** | **0** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Munkabiztonság | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Tűzvédelem | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Környezetvédelem | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Elsegénynyújtás gyakorlata** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** | **0** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Elsősegélynyújtás alapjai |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Sérülések ellátása |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10166-12 Gépészeti kötési feladatok | **Gépészeti kötések** | **36** | **0** | **18** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Hegesztés, forrasztás, ragasztás | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szegecselés. Csavarozás | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Felületvédelem |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Gépészeti kötések gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **54** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Hegesztési, forrasztási, ragasztűsi gyakorlat |  |  |  |  |  |  | 22 |  |  |  | 22 |  |  | 22 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szegecs- és csavarkötés készítése |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Felületvédelmi bevonatok készítése |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| xxxxx-16 Jármű- és gépszerelés | **Gépelemek, gépszerelés** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **31** |  | **31** | **31** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Általános gépszerkezettan |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hajtások |  |  |  |  |  |  |  |  | 21 |  | 21 |  |  | 21 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Vezérléstechnika** | **0** | **0** | **36** | **0** |  | **0** | **0** |  | **15,5** | **0** | **51,5** | **51,5** | **0** | **0** | **0** | **51,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Az irányítástcehnika alapjai |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| A szabályozás- és vezérléstechnika alapjai |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elektrotechnika |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Pneumatika és elektropneumatika, hidraulika |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15,5 | 15,5 |  |  | 15,5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Gépszerelési gyakorlat** | **0** | **0** |  | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **46,5** | **46,5** | **46,5** | **0** | **0** | **0** | **46,5** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Szerkezetek szerelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 25,5 | 25,5 |  |  | 25,5 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hajtások szerelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 21 | 21 |  |  | 21 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10443-16 Gépkezelő általános ismeretei | **Gépkezelő általános ismeretei** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **18** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** | **0** | **0** | **18** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Gépelemek |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Belsőégésű motorok |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elektromosság alapfogalmai |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hidraulika és pneumatika |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gazdaságos üzemeltetés |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Munka és -, balesetvédelmi ismeretek |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Gépkezelő adminisztrációs feladatai |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Hibaelhárítás |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elsősegély nyújtási alapismeretek |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Tűz- és környezetvédelmi ismeretek |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10445-16 Emelőgépkezelő speciális feladatai | **Emelőgépkezelő speciális ismeretei gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **36** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Emelőgép rendszerezése szerkezettana |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 4 |  |  | 4 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Rakatképzés szabályai |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Veszélyes és egészsére ártalmas anyagok |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Teherfelvevő-, kötöző-, függesztő eszközök |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Kötöző és irányítói feladatok |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyéni és csoportos védőfelszerelések |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |  |  | 2 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Emelőgépkezelő gyakorlati feladatok |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10416-16 Közlekedéstechnikai alapok | **Közlekedési ismeretek** | **36** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **0** | **36** | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** |  | **0** | **0** | **36** |
| Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| A járművek menetellenállásai | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| **Műszaki rajz** | **72** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **72** | **0** | **72** | **0** | **0** | **72** | **72** | **0** |  | **0** | **0** | **72** |
| Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Metszeti ábrázolás | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Jelképes ábrázolás | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| **Mechanika** | **36** | **0** | **72** | **0** |  |  | **0** |  | **0** | **0** | **108** | **0** | **108** | **0** | **0** | **108** | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Merev testek általános statikája | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Síkbeli egyensúlyi szerkezetek | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Szilárdságtan |  |  | 48 |  |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  | 48 | 48 | 0 |  | 0 | 0 | 48 |
| Kinematika-kinetika |  |  | 24 |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| **Gépelemek-géptan** | **36** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **31** | **0** | **103** | **0** | **103** | **0** | **0** | **103** | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | 22 | 0 |  | 0 | 0 | 22 |
| Rugók és lengéscsillapítók | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Csövek és csőszerelvények | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Tengelyek |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Csapágyazások |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Tengelykapcsolók |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Fékek |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Hajtások, hajtóművek |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 |  | 31 |  |  | 31 | 34 | 0 |  | 0 | 0 | 34 |
| **Technológiai alapismeretek** | **0** | **0** | **72** | **0** |  | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **134** | **0** | **134** | **0** | **0** | **134** | **144** | **0** |  | **0** | **0** | **144** |
| Alapfogalmak |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Fémes szerkezeti anyagok |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Nemfémes szerkezeti anyagok |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Öntészet, melegalakítások, hőkezelések |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Kötések |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Forgács nélküli hidegalakítások |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Forgácsolás |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  | 12 |  |  | 12 | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Felújítási technológiák |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 |  |  | 10 | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Anyag és hibakereső vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  | 21 |  | 21 |  |  | 21 | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| Szereléstechnika |  |  |  |  |  |  |  |  | 19 |  | 19 |  |  | 19 | 22 | 0 |  | 0 | 0 | 22 |
| **Elektrotechnika-elektronika** | **0** | **0** | **36** | **0** |  | **72** | **0** |  | **31** | **0** | **139** | **0** | **139** | **0** | **0** | **139** | **144** | **0** |  | **0** | **0** | **144** |
| Villamos alapfogalmak |  |  | 22 |  |  |  |  |  |  |  | 22 |  |  | 22 | 22 | 0 |  | 0 | 0 | 22 |
| Egyenfeszültségű áramkörök |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Váltakozó áramú áramkörök |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Villamos gépek |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Szűrő áramkörök és póluselmélet |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Félvezetők és alkalmazásuk |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  |  | 30 |  |  | 30 | 32 | 0 |  | 0 | 0 | 32 |
| Száloptika, elektronikus kijelzők |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Digitális áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 |  | 31 |  |  | 31 | 34 | 0 |  | 0 | 0 | 34 |
| 10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok | **Karbantartási gyakorlatok** | **0** | **108** | **0** | **108** |  | **0** | **72** |  | **0** | **31** | **319** | **0** | **319** | **0** | **0** | **319** | **0** | **324** |  | **0** | **0** | **324** |
| Mérés és előrajzolás |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | 0 | 36 |  | 0 | 0 | 36 |
| Megmunkálás I. |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | 0 | 74 |  | 0 | 0 | 74 |
| Kötések |  |  |  | 108 |  |  |  |  |  |  | 108 |  |  | 108 | 0 | 110 |  | 0 | 0 | 110 |
| Megmunkálás II. |  |  |  |  |  |  | 48 |  |  |  | 48 |  |  | 48 | 0 | 48 |  | 0 | 0 | 48 |
| Anyagvizsgálatok |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  |  | 24 |  |  | 24 | 0 | 24 |  | 0 | 0 | 24 |
| Szerelés |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 | 62 |  |  | 31 | 0 | 32 |  | 0 | 0 | 32 |
| **Mérési gyakorlatok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **72** |  | **0** | **62** | **134** | **0** | **134** | **0** | **0** | **134** | **0** | **180** |  | **0** | **0** | **180** |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  | 30 |  |  | 30 | 0 | 40 |  | 0 | 0 | 40 |
| Egyenáramú villamos alapmérések |  |  |  |  |  |  | 42 |  |  |  | 42 |  |  | 42 | 0 | 56 |  | 0 | 0 | 56 |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 | 40 |  |  | 40 | 0 | 56 |  | 0 | 0 | 56 |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 22 | 22 |  |  | 22 | 0 | 28 |  | 0 | 0 | 28 |
| 10431-12 repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei | **Aerodinamika és repülés elmélet** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **62** | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** |
| A légkör és áramlási alapjelenségek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| A szárny aerodinamikája |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 11 |  | 11 | 0 | 0 |  | 11 | 0 | 11 |
| Az egész gép aerodinamikája |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 11 |  | 11 | 0 | 0 |  | 11 | 0 | 11 |
| A hangsebesség körüli és felett áramlás jelenségei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 6 |  | 6 | 0 | 0 |  | 6 | 0 | 6 |
| Repülésmechanika, repülési helyzetek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Merevszárnyú gépek teljesítményszámítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Merevszárnyú gépek stabilitása, kormányozhatósága |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Helokopterek aerodinamikája |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 6 |  | 6 | 0 | 0 |  | 6 | 0 | 6 |
| **Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Bevezető ismeretek, rendszerezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Repülőgépek szerkezete I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 28 |  | 28 | 0 | 0 |  | 28 | 0 | 28 |
| Repülőgépek szerkezete II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 28 |  | 28 | 0 | 0 |  | 28 | 0 | 28 |
| Repülőgépek rendszerei I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 28 |  | 28 | 0 | 0 |  | 28 | 0 | 28 |
| Repülőgépek rendszerei II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 28 |  | 28 | 0 | 0 |  | 28 | 0 | 28 |
| **Repülőgép villamossági rendszerek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Műszerek/repelektronikai rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 34 |  | 34 | 0 | 0 |  | 34 | 0 | 34 |
| Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24) és fények (ATA 33) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 20 |  | 20 | 0 | 0 |  | 20 | 0 | 20 |
| Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45) és információs rendszerek (ATA 46) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 35 |  | 35 | 0 | 0 |  | 35 | 0 | 35 |
| Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42) és kabinrendszerek (ATA 44) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 35 |  | 35 | 0 | 0 |  | 35 | 0 | 35 |
| **Repülőgépész gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **217** | **217** | **0** | **0** |  | **0** | **217** | **217** |
| Általános gyakorlati ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 7 | 7 | 0 | 0 |  | 0 | 7 | 7 |
| Légi járművek karbantartás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 28 | 28 | 0 | 0 |  | 0 | 28 | 28 |
| Repülőgép villamos rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 74 | 74 | 0 | 0 |  | 0 | 74 | 74 |
| Repülőgépek szerkezete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 36 | 36 | 0 | 0 |  | 0 | 36 | 36 |
| Repülőgépek rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 58 | 58 | 0 | 0 |  | 0 | 58 | 58 |
| Helikopterek karbantartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 14 | 14 | 0 | 0 |  | 0 | 14 | 14 |
| 10432-12 Légi jármű hajtóművek, légcsavarok | **Repülőgép hajtóművek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **0** | **124** | **0** | **0** |  | **124** | **0** | **124** |
| Hajtómű alapismeretek, felosztásuk |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 7 |  | 7 | 0 | 0 |  | 7 | 0 | 7 |
| Alapfogalmak, állapotváltozások, hőtani alapok, körfolyamatok, hatásfokok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 17 |  | 17 | 0 | 0 |  | 17 | 0 | 17 |
| Dugattyús hajtóművek I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 25 |  | 25 | 0 | 0 |  | 25 | 0 | 25 |
| Dugattyús hajtóművekII. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 25 |  | 25 | 0 | 0 |  | 25 | 0 | 25 |
| Gázturbinás hajtóművek I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 25 |  | 25 | 0 | 0 |  | 25 | 0 | 25 |
| Gázturbinás hajtóművek II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 25 |  | 25 | 0 | 0 |  | 25 | 0 | 25 |
| **Légcsavarok, közlőművek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **46,5** | **0** | **46,5** | **0** | **0** |  | **46,5** | **0** | **46,5** |
| Légcsavarok aerodinamikája |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 11 |  | 11 | 0 | 0 |  | 11 | 0 | 11 |
| Légcsavarok szerkezeti kialakítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Légcsavar állítása, meghajtása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Légcsavar jételenítése, karbantartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 11,5 |  | 11,5 | 0 | 0 |  | 11,5 | 0 | 11,5 |
| **Hajtóművek rendszereinek karbantartási gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **124** | **0** | **0** |  | **0** | **124** | **124** |
| Műhelyrend, munkavédelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 4 | 4 | 0 | 0 |  | 0 | 4 | 4 |
| Dugattyús repülőgépmotorok szerelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 40 | 40 | 0 | 0 |  | 0 | 40 | 40 |
| Dugattyús motorok üzemeltetése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 14 | 14 | 0 | 0 |  | 0 | 14 | 14 |
| Gázturbinás hajtóművek szerelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 40 | 40 | 0 | 0 |  | 0 | 40 | 40 |
| Gázturbinás hajtóművek üzemeltetése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 14 | 14 | 0 | 0 |  | 0 | 14 | 14 |
| Légcsavarok és légcsavarszabályozók szerelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 12 | 12 | 0 | 0 |  | 0 | 12 | 12 |
| 10430-16 Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | **Légiközlekedési jogszabályok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** |
| Jogszabályok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| 66. rész-Tanusító személyek-karbantartás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| 145. rész-jóváhagyott karbantartó szervezetek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| EU-ops-Kereskedelmi légi fuvarozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Légi járművek tanusítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| M. rész-Folyamatos légialkalmasság |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Fogyasztó védelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 2 |  | 2 | 0 | 0 |  | 2 | 0 | 2 |
| **Humán faktor** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** |
| Általánosságok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| Az emberi teljesítmény és korlátai |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Szociálpszichológia |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| A teljesítményt befolyásoló tényezők |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Fizikai környezet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| Feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| kommunikáció |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| Emberi hibák |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkahelyi veszélyek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |

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 óra/15,5 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 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 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 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 óra/3,5 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 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 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 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 óra/22 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 óra/24 óra***

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Gépészeti alapok | Gépészeti gyakorlat |
| 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 |  |
| 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 | x |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai | x | 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 |
| Diagramm, 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 alapok tantárgy 72 óra/ óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszaki dokumentációk 10 óra/ 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.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Áthatások, áthatások alkatrészrajzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.

Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.

Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.

Tűrés, illesztés.

Felületi minőség.

Jelképes ábrázolások.

A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok.

A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.

Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.

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

Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek.

Technológiai sorrend fogalma, tartalma

* + 1. ***Gépészeti alapmérések 26 óra/ óra***

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata.

Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése.

Mértékegységek.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszméretek mérése és ellenőrzése.

Szögek mérése és ellenőrzése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Mérési utasítás.

Mérési pontosság.

Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése.

Mérési alapfogalmak, mérési hibák.

Műszerhibák.

Mérési jellemzők.

Mérés egyszerű és nagypontosságú mérőeszközökkel.

Mérőeszközök.

Hossz- és szögmérő eszközök.

Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Belső felületek mérésének eszközei.

Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei.

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei.

Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

* + 1. ***Anyagismeret, anyagvizsgálat 18 óra/ óra***

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.

Anyagszerkezettani alapismeretek.

Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.

Ötvözők hatása.

A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei.

Kiválasztás szempontjai.

Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok.

Könnyűfémek.

Nehézfémek.

Szinterelt szerkezeti anyagok.

Műanyagok.

Segédanyagok.

Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.

Hőkezelő eljárások.

Hőkezelési hibák.

Jellegzetes hibák.

Anyaghibák.

Öntési hibák.

Hegesztési hibák.

Forgácsolás során képződő hibák.

Köszörülési hibák.

Képlékeny alakítás okozta hibák.

Kifáradás.

Korrózió

Hibakimutatás lehetőségei.

Anyagvizsgálati módok.

Roncsolás-mentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).

Roncsolásos anyagvizsgálatok, szakítóvizsgálat, keménység vizsgálat.

Technológiai próbák.

Szakítóvizsgálat

Hajlítóvizsgálat.

Csövek gyűrűtágító vizsgálata.

Lapító vizsgálat.

Törésvizsgálat.

Ütővizsgálat.

Keménységmérés

Metallográfiai vizsgálat.

Endoszkópos vizsgálat.

Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat.

Mágnesezhető poros repedésvizsgálat.

Ultrahangos repedésvizsgálat.

Radiográfiai vizsgálat

* + 1. ***Fémek alakítása 18 óra/ óra***

Fémek felosztása, fizikai-, kémiai tulajdonságai.

Fémek technológiai tulajdonságai.

Ötvözők hatásai.

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

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

Lemezhajlítás.

Peremezés.

Domborítás, ívelés.

A megmunkálásokra alkalmas és a gépészeti szakmákban használatos anyagok.

Alkatrészek illesztése.

Illesztés reszeléssel.

Hántoló szerszámok, eszközök.

Lemezalkatrész készítése.

Sík és ívelt felületek hántolása.

A dörzsárazás szerszámai és művelete.

Tűrésezett furatok alak- és méretellenőrzése.

Illesztés dörzsárazással.

Csiszoló és polírozó anyagok, szerszámok és gépek.

Illesztés csiszolással.

Komplex illesztési munkák, ellenőrző feladatok.

Gépi forgácsolás szerszámai.

Gépi forgácsoló alapeljárások gépei.

Esztergálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Fúrás, furatmegmunkálás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Marás technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Köszörülés technológiája, a munkafolyamat mozgásviszonyai.

Gépüzemeltetés munkabiztonsági szabályaiA témakör részletes kifejtése

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 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. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépészeti gyakorlat tantárgy 54 óra/ 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 tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszaki dokumentációk 6 óra/ óra***

Alkatrészrajzok szerkesztése felvételi vázlat alapján, rajzolvasás.

Szerelési-, karbantartási utasítások.

Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok.

Pályázatok formai, tartalmi követelményei.

Engedélyek, törvények, határozatok értelmezése.

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok, rajzdokumentációk elemzése, archiválása.

Műhelyrajzok sajátosságai, elkészítése, dokumentálása.

Megmunkálási technológia behatárolása, sorrendje alkatrészrajzok műszaki tartalmának figyelembevételével.

Különféle szabványok megismerése, alkalmazása.

Minőségirányítási dokumentumok elkészítésének szempontjai.

Gépek, berendezések műszaki dokumentációi, fontosabb paraméterek nyilvántartása.

Alkatrészek, eszközök nyilvántartásának szempontjai, dokumentálása.

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

Javítási jegyzőkönyvek.

Elektronikus dokumentációk.

Fájlformátumok, kiterjesztések.

Szövegszerkesztési alapismeretek.

Képfelbontás, rasztergrafika, vektorgrafika előnyök, hátrányok ismerete

* + 1. ***Gépészeti alapmérések 16 óra/ óra***

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű ellenőrző eszközökkel.

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

Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel, mikrométerrel.

Szögmérés mechanikai szögmérővel.

Külső kúpok mérése, ellenőrzése.

Belső kúpok mérése, ellenőrzése.

Munkadarabok mérése digitális mérőeszközökkel.

Munkadarabok mérése digitális tolómérővel, digitális mérőórával.

Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.

Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.

Körkörösség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.

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

Keménységmérések Brinnel, Rockwell, Vickers, egyéb.

Mérési dokumentumok készítése.

Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.

* + 1. ***Anyagismeret, anyagvizsgálat 16 óra/ óra***

Roncsolásmentes anyagvizsgálatok (repedésvizsgálatok).

Roncsolásos anyagvizsgálatok.

Keménység vizsgálat.

Keménységmérő eljárások.

Mikro-keménységmérés.

Keménységmérés meleg állapotban.

Dinamikus keménységmérések.

Rugalmas utóhatás

Rugalmas alakváltozás.

Kúszás és relaxáció.

Mechanikai kifáradás, Wöhler-görbe.

Frekvencia befolyása a kifáradásra.

Fárasztó gépek.

Melegalakíthatósági technológiai próbák.

Hidegalakíthatósági technológiai próbák.

Nyomóvizsgálat.

Hajlítóvizsgálat.

Csavaróvizsgálat.

Törésmechanikai vizsgálatok, Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat.

Vegyi összetétel vizsgálata.

Korróziós vizsgálatok.

Mikroszkopikus vizsgálatok, maratás, polírozás, csiszolás.

Hőtechnikai tulajdonságok.

Villamos vezetőképesség mérése.

Mágneses tulajdonság vizsgálata.

Fémek és ötvözetek tulajdonságai.

A hűtési sebesség hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.

Ötvözőelemek hatása az acélok szövetszerkezetére, tulajdonságaira.

Hőkezelések csoportosítása

* + 1. ***Gépészeti alapismeretek 16 óra/ óra***

Az előrajzolással szembeni követelmények.

Az előrajzolás lépései.

Az előrajzolás szerszámai, eszközei.

Mérő és ellenőrző eszközök.

A felületszínezés lehetőségei.

A térbeli előrajzolás eszközei.

Az előrajzolás folyamata.

Az előrajzolás biztonságtechnikai előírásai.

Síkbeli és térbeli előrajzolás.

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

Többféle megmunkálást igénylő öntvények előrajzolásának gyakorlása.

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

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

Alkatrészek illesztése.

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

Palástfelület, homlokfelület esztergálás.

Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás).

Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás).

Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés).

Oldható kötések készítése.

Nem oldható kötések készítése.

Különféle fémfelületek előkészítése.

Felületvédelem mázolással, lakkozással.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 4. | projekt |  | x |  |  |
| 5. | szimuláció |  |  | 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. | 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. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | 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 | 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 | x |
| Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése | x | x |
| Elsősegélynyújtási ismeretek |  | x |
| Munkavégzés szabályai | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata | x | x |
| Információforrások kezelése |  | x |
| Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése | x | x |
| Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata | x | x |
| Elsősegélynyújtás |  | 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/ óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

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

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.

A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Villamos berendezések biztonságtechnikája.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

* + 1. ***Tűzvédelem 6 óra/ óra***

Általános tűzvédelmi ismeretek.

Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.

Tűzveszélyes anyagok.

Tűzveszélyes anyagok tárolása.

Tűzveszélyes anyagok szállítása.

Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.

Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.

Tűzveszélyes tevékenységek.

Tűzvédelmi szabályzat.

A tűzjelzés.

Teendők tűz esetén.

Veszélyességi övezet.

Áramtalanítás.

Tűzoltás módjai.

Tűzoltó eszközök.

Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.

Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.

Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Vízzel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.

Oltóhatás

Tűzmegelőzés

Tűzjelzés

Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.

Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.

Műszaki mentés.

Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.

Hő- és füstelvezető berendezések.

Jelzőtáblák.

Feliratok.

Irányfények.

Tűzgátló nyílászárók.

Tűzvédő festékek.

Dokumentációk

* + 1. ***Környezetvédelem 6 óra/ 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)**
  2. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás |  |  | x |  |
| 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. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A 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 tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Elsősegélynyújtás alapjai 6 óra/ 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 akadálymentesítése.

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.

Maró szerek 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/ 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/ 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 fogalmát, tüneteit, 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)**
  2. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
     1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10166-12 azonosító számú**

**Gépészeti kötési feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10166-12 azonosító számú Gépészeti kötési feladatok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Gépészeti kötések | Gépészeti kötések gyakorlata |
| FELADATOK | | |
| Általános minőségű hegesztett kötéseket készít kézi ívhegesztéssel | x | x |
| Általános minőségű kötést készít gázhegesztéssel | x | x |
| Készít, bont, javít kemény- és lágyforrasztott kötéseket | x | x |
| Készít, bont, javít, cserél oldható kötéseket és helyzetbiztosító elemeket | x | x |
| Készít, bont, javít, cserél nem oldható kötéseket (szegecs, zsugor, ragasztott) | x | x |
| Fémipari alapműveleteket előkészít, elvégez | x | x |
| Korrózió elleni védelmet készít kötőelemeken és fémszerkezeteken | x | x |
| Gyártási és szereléstechnológiai folyamatokat értelmez, alkalmaz | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Műszaki rajzok olvasása, értelmezése, használata | x | x |
| Oldható és nem oldható kötések rajzjelei, ábrázolási módjai | x | x |
| Hegesztési rajzjelek értelmezése, varratok ábrázolása | x | x |
| Részletrajzok olvasása, értelmezése | x | x |
| Ipari anyagok technológiai tulajdonságai | x | x |
| Ipari anyagok korróziós tulajdonságai | x | x |
| Oldható kötések | x | x |
| Nem oldható kötések | x | x |
| A gázhegesztés biztonsága | x | x |
| Az ívhegesztés biztonsága | x | x |
| Sajtoló-ponthegesztés biztonsága | x | x |
| A hegesztés környezeti hatásai | x | x |
| A hegesztés folyamatának és befejezésének tűzvédelmi előírásai | x | x |
| Korrózióvédelem alkalmazása | x | x |
| Kötőelem táblázatok használata | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Gépészeti rajzok, részletrajzok olvasása, értelmezése | x | x |
| Hegesztési varratjelképek értelmezése | x | x |
| Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek és színjelölések értelmezése | x | x |
| Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Szabálykövető magatartás | x | x |
| Biztos kéztartás | x | x |
| Térlátás | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Irányíthatóság | x | x |
| Együttműködési készség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x |
| Lényegfelismerés, elővigyázatosság | x | x |

1. **Gépészeti kötések tantárgy 54 óra/ óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a gépipar területén használatos oldható és nem oldható kötések módjait, technológiáját, szerszámait. Megismertetni a tanulókkal a különféle kötések készítésének alapját képező dokumentációk jellemző formai és tartalmi követelményeit, valamint megtanítani az ott előírt mennyiségi, minőségi, technológiai előírások jelentését, azok pontos betartásának fontosságát.

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Hegesztés, forrasztás, ragasztás 24 óra/ óra***

Munkaterület, szerszámok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása.

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felületek előkészítése.

Gázhegesztő berendezések.

Acetilénfejlesztő.

Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása.

Hegesztési varratfajták.

Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok.

Lemezélek kialakítása, lemezek illesztése.

Hozaganyag kiválasztása.

Hegesztőpor.

Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng.

Hegesztőégő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése.

Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés.

Ikervarrathegesztés, élvarratok hegesztése.

Lángvágás munkafolyamata.

Elhúzódások, feszültségek.

Tartályok hegesztése.

Rácsok hegesztése.

Foltok, repedések hegesztése.

Feszültségek csökkentése.

Ívhegesztőberendezések.

Hegesztő transzformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése, üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Forrasztószerek, forrasz-anyagok.

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

Ragasztott kötések előnyei.

Ragasztóanyagok.

Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók

* + 1. ***Szegecselés, csavarozás 12 óra/ óra***

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe.

Laza-, csuklós-, szilárd szegecselés.

Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés.

Szegecsfajták.

Hidegszegecselés, melegszegecselés.

Süllyesztett zárófej készítése.

Szegecsméretek meghatározása.

Átlapolt szegecselés, hevederes kötés.

Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések.

Szegecsek igénybevétele.

Szegecselési hibák.

Félgömbfejű szegecsfej készítése.

Csőszegecsek készítése.

Gépi szegecselés.

Szegecskötések bontása.

Szegecseléshez szükséges szerszámok.

Szegecskiosztás megtervezése.

Szegecselés, csavarkötés, csavarbiztosítások módjai.

A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonság dokumentáció tanulmányozása.

Csavarkötések szerelésének célja.

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.

Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.

Csavarkötések szerelésének szerszámai.

Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.

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

Csavarhúzó kiválasztása.

Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.

Csavarbiztosítások.

Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.

Csavarok meghúzásának sorrendje

* + 1. ***Felületvédelem 18 óra/ óra***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével.

Felület előkészítése oxidáció gátló bevonat készítéséhez.

Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken.

Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése.

Maratás, anyagai, veszélyei

Száraz csiszolás, segédanyagai, technológiája.

Csiszoló anyagok fajtája, csoportosításuk.

Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája.

Mechanikus zsírtalanítás.

Vibrációs koptatás.

Szemcseszórás, vibrációs koptatás.

Mosás.

Vegyszeres zsírtalanítás.

Ultrahangos zsírtalanítás.

Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége.

Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás.

Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acél oxidálás.

Foszfátozás.

Galvanizálás, fémgőzölés.

Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása.

Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása.

Kromátozás.

Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája.

Rezezés

Ónozás, nemesfém bevonatok alkalmazási területei, technológiája.

Tüzi zománcozás.

Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése.

Nanotechnológia a felületvédelemben

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 4. | szimuláció |  |  | 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 |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépészeti kötések gyakorlata tantárgy 54 óra/ óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elméleti órákon feldolgozott tananyag gyakorlati elsajátítása. A tanulók manuális készségének fejlesztése, felelősségtudatának kialakítása, erősítése. A tanuló felkészítése az üzemi körülmények között végzendő feladatokra. Mindezek mellett alapvető cél a kötések létesítésének, oldásának készség szintű elsajátíttatása a minőségbiztosítási célok megvalósítása érdekében.A tűz- és az általános biztonsági szabályok fontosságának tudatosítása.

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat 22 óra/ óra***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Hegesztési, forrasztási, ragasztási felület előkészítése.

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen ívhegesztéssel.

Egyszerű minőségű él- és sarokhegesztési feladatok végzése vízszintesen lánghegesztéssel.

Egyszerű minőségű él-, sarok-, lágy- és keményforrasztási feladatok végzése vízszintesen.

Ragasztott kötések készítése.

Kötési felületek vizuális ellenőrzése, hibajavítás.

Forrasztott kötések bontása.

Munkaterület, szerszámok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonsági dokumentáció tanulmányozása.

Gázhegesztő berendezések.

Acetilénfejlesztő.

Oxigénpalack, reduktor, gáztömlők, hegesztőpisztoly felépítése, karbantartása.

Hegesztési varratfajták.

Illesztővarratok, sarokvarratok, élvarratok.

Lemezélek kialakítása, lemezek illesztése.

Hozaganyag kiválasztása.

Hegesztőpor.

Lángbeállítás, semleges láng, gázdús láng.

Hegesztőégő tartása, vezetése, hozaganyag vezetése.

Balrahegesztés, jobbrahegesztés, vízszintes hegesztés, függőleges hegesztés.

Ikervarrathegesztés, élvarratok hegesztése.

Lángvágás munkafolyamata.

Elhúzódások, feszültségek.

Tartályok hegesztése.

Rácsok hegesztése.

Foltok, repedések hegesztése.

Feszültségek csökkentése.

Ívhegesztő berendezések.

Hegesztő transzformátor, hegesztőkábel, elektródafogó kezelése,üzemelése, elektróda kiválasztása, lemezek illesztése.

Forrasztószerszámok.

Kemény-, lágyforrasztás.

Forrasztószerek, forrasz-anyagok.

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

Ragasztott kötések előnyei.

Ragasztóanyagok.

Természetes, mesterséges vagy műanyagragasztók

* + 1. ***Szegecs- és csavarkötés készítése 20 óra/ óra***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecskötés készítése.

Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése.

Nyomatékkulcs használata.

Szegecskötés bontása lefúrással.

Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.

Szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe.

Laza-, csuklós-, szilárd szegecselés.

Szilárdsági szegecselés, tömítő szegecselés.

Szegecsfajták.

Hidegszegecselés, melegszegecselés.

Süllyesztett zárófej készítése.

Szegecsméretek meghatározása.

Átlapolt szegecselés, hevederes kötés.

Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecskötések.

Szegecsek igénybevétele.

Szegecselési hibák.

Félgömbfejű szegecsfej készítése.

Csőszegecsek készítése.

Gépi szegecselés.

Szegecskötések bontása.

Szegecseléshez szükséges szerszámok.

Szegecskiosztás megtervezése.

Szegecselés, csavarkötés, csavarbiztosítások módjai.

A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága.

Rajz-, technológiai, munkabiztonság dokumentáció tanulmányozása.

Csavarkötések szerelésének célja.

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.

Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.

Csavarkötések szerelésének szerszámai.

Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.

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

Csavarhúzó kiválasztása.

Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.

Csavarbiztosítások.

Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.

Csavarok meghúzásának sorrendje

* + 1. ***Felületvédelmi bevonatok készítése 12 óra/ óra***

Munkaterület, anyagok, szerszámok előkészítése.

A feladatot tartalmazó dokumentumok tanulmányozása, a feladat értelmezése.

Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével.

Felület előkészítése oxidáció gátló bevonat készítéséhez.

Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken.

Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése.

Maratás, anyagai, veszélyei

Száraz csiszolás, segédanyagai, technológiája.

Csiszoló anyagok fajtája, csoportosításuk.

Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája.

Mechanikus zsírtalanítás.

Vibrációs koptatás.

Szemcseszórás, vibrációs koptatás.

Mosás.

Vegyszeres zsírtalanítás.

Ultrahangos zsírtalanítás.

Felület előkészítése, felületi érdesség jelentősége.

Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás.

Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acél oxidálás.

Foszfátozás.

Galvanizálás, fémgőzölés.

Nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása.

Krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása.

Kromátozás.

Horganyozás csoportosítása, művelete, technológiája.

Rezezés

Ónozás, nemesfém bevonatok alkalmazási területei, technológiája.

Tüzi zománcozás.

Oldószeres festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Elektrosztatikus festés technológiája, alkalmazási területei, csoportosítása.

Bevonatrendszer kiválasztásának szempontjai, tervezése.

Nanotechnológia a felületvédelemben.A témakör részletes kifejtése

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | vita |  | x |  |  |
| 4. | szemléltetés |  |  | 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. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**xxxxx-16. azonosító számú**

**Jármű- és gépszerelés.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A xxxxx-16. azonosító számú Jármű- és gépszerelés. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Gépelemek, gépszerelés | Vezérléstechnika | Gépszerelési gyakorlat |
| FELADATOK | | | |
| Szerel (javít, karbantart) egyszerű statikus vázszerkezeteket | x |  | x |
| Szerel, javít, karbantart acélszerkezetű szekrénytartókat (teleszkópos elemeket, egyéb főtartókat) | x |  | x |
| Szerel (javít, karbantart, beállít) forgómozgású áthajtóműveket |  | x | x |
| Szerel, javít, beállít, karbantart belső égésű motorokat |  | x | x |
| Erőmérést végez |  | x | x |
| Végez hidraulikus méréseket |  | x | x |
| Végez villamos alapméréseket (egyen- és váltakozó áramú áramkörben) feszültség, áramerősség, ellenállás, frekvencia, fázis) |  | x | x |
| Betartja és betartatja speciális emelőgép gépbiztonsági szabályzat (EBSZ) előírásait | x | x | x |
| Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| Hidraulikus rajzjelek |  | x |  |
| Pneumatikus rajzjelek |  | x |  |
| Villamos rajzjelek |  | x |  |
| Acélszerkezeti rajzok | x |  |  |
| Általános gépszerkezettan | x |  |  |
| Acélszerkezetek jellemzői | x |  |  |
| Általános, nyomatékátadó gépelemek szerkezeti és üzemeltetési jellemzői | x |  |  |
| Tengelykapcsolók szerkezetei, jellemzői |  | x |  |
| Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezetei, jellemzői |  | x |  |
| Mozgásátalakító elemek szerkezete és üzemeltetése |  | x |  |
| Hajtóművek fő típusainak szerkezete |  | x |  |
| Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerkezete |  | x |  |
| Belső égésű motorok szerkezete |  | x |  |
| Kenéstechnika, kenőanyagok |  | x |  |
| Hidraulikai alapismeretek és elemek |  | x |  |
| Hidraulikus munkafolyadékok jellemzői |  | x |  |
| Hidraulikus mérések |  | x |  |
| Pneumatikai alapismeretek és elemek |  | x |  |
| Erőmérési módszerek |  | x |  |
| Vezérléstechnikai alapismeretek |  | x |  |
| Általános gépészeti technológia |  |  | x |
| Általános, alapvető gépszerelési szabályok |  |  | x |
| Mechanikus gépelemek szerelési szabályai |  |  | x |
| Hő- és áramlástechnikai gépek szerelési szabályai |  |  | x |
| Vezérlések szerelési szabályai |  |  | x |
| Általános üzemeltetési szabályok |  |  | x |
| Általános munkavédelem |  |  | x |
| Gépszerelés munkabiztonsági szabályai |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Gépipari mérőeszközök használata | x | x | x |
| Szerelő kéziszerszámok és kisgépek használata | x | x | x |
| Munkabiztonsági eszközök felszerelések használata | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Precizitás | x | x |  |
| Kézügyesség |  |  | x |
| Mozgáskoordináció (testi ügyesség) |  |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Határozottság |  |  | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság | x | x | x |

1. **Gépelemek, gépszerelés tantárgy 31 óra/ óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni a tanulókkal a különféle gépelemek, gépszerkezetek felépítését, fajtáit, a hajtások általános működését.

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Általános gépszerkezettan 10 óra/ óra***

Általános gépszerkezettan

Egyszerű statikus vázszerkezetek

Acélszerkezeti rajzok

Acélszerkezetek jellemzői

Acélszerkezetű szekrénytartók

Teleszkópos elemek

Egyéb főtartók

* + 1. ***Hajtások 21 óra/ óra***

Belsőégésű motorok szerkezete

Tengelykapcsolók szerkezeti jellemzői

Hajtóművek fő típusainak szerkezete

Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezetei, jellemzői

Mozgás átalakító elemek szerkezete és üzemeltetése

Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerkezete

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Vezérléstechnika tantárgy 51,5 óra/… óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni a tanulókkal a vezérléstechnika, a pneumatika, a hidraulika, és az elektrotechnika alapjait, az irányítási rendszerek elemeit, működésüket.

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Az irányítástechnika alapjai 10 óra/… óra***

Az irányítástechnika kialakulása és fejődése

Az irányítás fogalma

Irányítástechnikai jelek, hatáslánc, hatásvázlat

Az irányítási rendszer szerkezeti részei

Az irányítás felosztása, a vezérlés és a szabályozás fogalma

Az irányítástechnika főbb területei

Az automatizálás szintjei

* + 1. ***A szabályozás- és vezérléstechnika alapjai 10 óra/… óra***

A szabályozó rendszerek osztályozása

A szabályozó rendszerek szervei

A jelátviteli tagok csoportosítása, állandósult állapotbeli vizsgálata

A vezérléstechnika tárgya, felosztása

Digitális jelek, számrendszerek

Logikai függvények értelmezése és realizálása

* + 1. ***Elektrotechnika 16 óra/… óra***

Villamos alapfogalmak

Villamos áram hatásai

Mágnesesség

Egyenfeszültségű áramkörök

Egyenfeszültség források

Villamos törvényszerűségek

Ellenállás

Villamos teljesítmény és munka

Kapacitás-kondenzátor

Váltakozó áramú áramkörök

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

Villamosgépek

Transzformátorok

Egyenáramú forgógépek

Váltóáramú forgógépek

Szűrő áramkörök

Kétpólus, négypólus elmélet

Félvezetők és alkalmazásuk

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Számítógépek alapvető felépítése, működése

* + 1. ***Pneumatika és elektropneumatika, hidraulika 15,5 óra/… óra***

Pneumatikai alapfogalmak

Pneumatikai rendszerek elemei

Elektropneumatikai alapfogalmak

Hidraulikus berendezések alkotórészei, fizikai alapok

Hidraulikus szivattyúk, motorok

Hidraulika hengerek, szelepek

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.2 | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.4 | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.5 | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépszerelési gyakorlat tantárgy 46,5 óra/… óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni és elsajátíttatni a tanulókkal a különféle gépszerkezetek és hajtások szerelésének biztonsági és hatékony technológiáját

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

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Szerkezetek szerelése 25,5 óra/… óra***

Általános gépszerelési és üzemeltetési szabályok

A gépszerelés munkavédelmi szabályai

Mechanikus gépelemek szerelése és azok szabályai

Egyszerű statikus vázszerkezetek szerelése és azok szabályai

Acélszerkezetű szekrénytartók szerelése és azok szabályai

Teleszkópos elemek szerelése

Egyéb főtartók szerelése

* + 1. ***Hajtások szerelése 21 óra/… óra***

Belsőégésű motorok szerelése, javítása

Tengelykapcsoló szerkezetek javítása

Hajtóművek szerelése, javítása

Mozgásakadályozó elemek, fékek szerkezete és javítása

Mozgás átalakító elemek szerkezete és javítása

Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerelése, javítása

Hő és áramlástechnikai gépek szerelése, javítása

Vezérlési rendszerek szerelése, javítása

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport | osztály |  |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 3. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 4. | projekt |  | x |  |  |
| 5. | szimuláció | 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 |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 2.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | x |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 4.1. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | 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.

**A**

**10443-16 azonosító számú**

**Gépkezelő általános ismeretei**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10443-16 azonosító számú Gépkezelő általános ismeretei megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |
| --- | --- |
|  | Gépkezelő általános ismeretei |
| FELADATOK | |
| Működteti a belsőégésű motoros szerkezeteket, gépeket | x |
| Működteti a villamos hajtású szerkezeteket, gépeket | x |
| Működteti a hidraulikus és pneumatikus berendezéseket, szerkezeteket | x |
| Működteti a mechanikai szerkezeteket, hajtásokat | x |
| Betartja a munkagépekre vonatkozó biztonságtechnikai, munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat | x |
| Elvégzi a munkagép üzemeltetéséhez előírt adminisztrációs feladatokat | x |
| Elvégzi a kötelezően előírt biztonsági és üzemi ellenőrzéseket | x |
| Elvégzi az előírt kenési, karbantartási, gépápolási teendőket | x |
| Betartja a hibaelhárítás és karbantartás biztonsági szabályait | x |
| A munkaterületet a szabályoknak megfelelően alakítja ki | x |
| Elvégzi a munkaterületen a számára szóban, vagy írásban megadott feladatokat, az utasításoknak megfelelően | x |
| Használja a munkavégzéshez szükséges segédanyagokat, eszközöket | x |
| Használja az egyéni és csoportos védőeszközöket | x |
| Baleset, illetve veszélyhelyzet esetén munkakörének megfelelően intézkedik | x |
| Baleset esetén elsősegélyt nyújt | x |
| Tűzeset esetén használja a tűzoltó eszközöket | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| Belsőégésű motorok csoportosítása, felépítése | x |
| Belsőégésű motorok rendszerei (hűtő-, kenő-, üzemanyag-ellátó) | x |
| Belsőégésű motorok üzemeltetése, karbantartása | x |
| Anyagismereti alapfogalmak | x |
| Forgó mozgást végző gépelemek | x |
| Hajtások | x |
| Elektromosság alapfogalmai | x |
| Elektromos szerkezetek felépítése, üzemeltetése | x |
| Villamos akkumulátorok fajtái, töltése-, karbantartása | x |
| Hidraulikus és pneumatikus rendszerek felépítése, működése-, üzemeltetése, karbantartása | x |
| Munka- és balesetvédelmi ismeretek | x |
| Tűz- és környezetvédelmi ismeretek | x |
| Elsősegély nyújtási alapismeretek | x |
| Egyéni és csoportos védőeszközök fajtái, használatuk | x |
| Munkavégzés-, karbantartás és egyszerű javítás szabályai | x |
| Időszakos karbantartási feladatok | x |
| Karbantartó anyagok és eszközök | x |
| Gépkönyv, gépnapló tartalma, vezetése | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése | x |
| Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése | x |
| Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban | x |
| Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése | x |
| Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Felelősségtudat | x |
| Döntésképesség | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Irányíthatóság | x |
| Kompromisszum-készség | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás | x |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x |

1. **Gépkezelő általános ismeretei tantárgy 18 óra/… óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A résztvevő ismerje meg az építő- és anyagmozgató gépek szerkezetei felépítésének műszaki alapjait.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Gépelemek 3 óra/… óra***

Műszaki rajz készítése, olvasása, rajzszabványok értelmezése, alkalmazása.

Gépelemek ábrázolása, rajzok olvasása.

Hidraulikus és pneumatikus berendezések ábrázolása, ábrák olvasása.

Tengelykapcsolók rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

Fékszerkezetek rendeltetése, szerkezeti kialakításuk, felhasználási területei.

* + 1. ***Belsőégésű motorok 3 óra/… óra***

A belsőégésű motorok működésének szerkezeti alapjai tantárgy a motorok működésének fizikai alapjait tartalmazza. Célja, hogy a tanulók a belsőégésű motorok részegységeinek tanulásához megfelelő fizikai alapismeretekkel rendelkezzenek. Működtetni tudják a belsőégésű motoros szerkezeteket, gépeket

* + 1. ***Elektromosság alapfogalmai 2 óra/… óra***

Járműveken alkalmazott elektromos berendezések.

Áramkörök kialakítása, elemei, elektromos jellemzők mérése (pl. feszültség, áramerősség, ellenállás).

Az erőforrások akkumulátorainak szerkezete, működése, üzeme, kezelése.

Belsőégésű motorok indítási feltételei, indítási teljesítmény szükséglet, indítómotorok felépítése, működése, jellemző paraméterei.

A gyújtóberendezés feladata, a gyújtószikra előállítása, az akkumulátoros, mágneses és elektronikus gyújtóberendezés szerkezeti felépítése, működése.

Dízelmotorok indítását segítő berendezések szerkezeti egységei, működése és karbantartása.

Az erőgépek jelző és világítóberendezéseire vonatkozó előírások, a berendezések felépítése, működése és ellenőrzése.

Az erőgépeken alkalmazott egyéb jelzőberendezések ellenőrzése és kezelése pl. töltés-, tüzelőanyagszint, olajnyomás, hűtőfolyadék hőmérsékletjelző.

Az erőgépek elektromos rendszerének kapcsolási rajza, alkalmazott jelképes jelölések.

* + 1. ***Hidraulika és pneumatika 3 óra/… óra***

Hidraulikus és pneumatikus rendszer energiaellátó, irányító és végrehajtó elemeinek megismertetése a tanulókkal.

* + 1. ***Gazdaságos üzemeltetés 2 óra/… óra***

A biztonság, a teljesítmény és az optimális üzemeltetési költségek szem előtt tartásának megismerése.

* + 1. ***Munka és -, balesetvédelmi ismeretek 1 óra/… óra***

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők. Munkavédelem fogalomrendszere

. A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

* + 1. ***Gépkezelő adminisztrációs feladatai 1 óra/… óra***

A gépkezelői munka során kötelezően elvégzendő adminisztrációs teendők begyakorlása. Ismerje meg a szükséges dokumentációkat, ezek kezelését.

* + 1. ***Hibaelhárítás 1 óra/… óra***

A tanulók sajátítsák el a gépek javításához leggyakrabban alkalmazott gépjavítási technológiákat, a műszaki hibák feltárását, diagnosztizálását, valamint a gépjavításhoz szükséges és a gépjavítás során keletkezett javítási dokumentációk kitöltését, tartalmát, felhasználását és megőrzését.

* + 1. ***Elsősegély nyújtási alapismeretek 1 óra/… óra***

A témakör részletes kifejtése

* + 1. ***Tűz- és környezetvédelmi ismeretek 1 óra/… óra***

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

Tűzosztályok, tűzveszélyességi osztályok.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret | |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  |  | x |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése |  |  | x |  |
| 3.2. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10445-16 azonosító számú**

**Emelőgépkezelő speciális feladatai**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10445-16 azonosító számú Emelőgépkezelő speciális feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |
| --- | --- |
|  | Emelőgép kezelők speciális ismeretei |
| FELADATOK | |
| Áttekinti a feladat ellátásához szükséges dokumentumokat | x |
| Ellenőrzi a mozgatásra kerülő teher tervezett útvonalát és a teher elhelyezési helyét | x |
| Használja a gépcsoportra előírt egyéni és csoportos védőeszközöket | x |
| Az előírásoknak megfelelően vezeti az emelőgép-naplót | x |
| Kötöző eszközöket, függesztő eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ | x |
| Teherfelvevő eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ | x |
| Használja a rakatképző eszközöket, segédanyagokat | x |
| Elvégzi a gépápolási, karbantartási munkálatokat | x |
| Elvégzi a műszakkezdés előtti biztonsági és üzemi ellenőrzéseket | x |
| Biztonságosan végrehajtja a teher emelését, mozgatását és lehelyezését | x |
| Szükség esetén különleges emelést végez | x |
| Betartja az emelőgépekre vonatkozó munkavédelmi előírásokat | x |
| Felismeri és munkahelyi vezetőjének jelzi a veszélyforrásokat és az egészségre ártalmas tényezőket | x |
| Kötözővel, irányítóval kapcsolatot tart | x |
| Emelőgépet működtet, emelőgéppel munkavégzést hajt végre | x |
| Munkaterületen helyváltoztatásokat hajt végre az arra alkalmas géppel | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| Anyagmozgatás, közlekedés szabályai | x |
| Emelés- és rakodástechnológia | x |
| Próbaemelés | x |
| Teheremelés-, szállítás és elhelyezés szabályai | x |
| A rakatképzés és bontás szabályai | x |
| Darabáruk | x |
| Egységrakományok | x |
| Rakatképzés segédeszközei | x |
| Ömlesztett anyagok | x |
| Emelőgép-napló vezetése | x |
| Veszélyes anyagok | x |
| Hulladék és veszélyes hulladék gyűjtésének előírásai | x |
| Függesztő és teherfelvevő eszközök fajtái, kiválasztása, ellenőrzése | x |
| Emelés függesztő - és teherfelvevő eszközökkel | x |
| Emelési-, rögzítési pontok kialakításai | x |
| Teherkötözés szabályai | x |
| Irányító igénybevételének feltételei | x |
| Jogszabályban előírt kézjelzések | x |
| Teheremelés biztonsági előírásai | x |
| Egyéni és csoportos védőfelszerelések | x |
| Sajátos munkabiztonsági ismeretek | x |
| Emelőgépek fajtái, rendszere, felépítése | x |
| Adott emelőgép szerkezettana | x |
| Adott emelőgép működtetése | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Kezelőszervek, vezérlőelemek működtetése | x |
| Olvasott szakmai szöveg megértése, műszaki ábrák olvasása, értelmezése | x |
| Szakmai nyelvi íráskészség, fogalmazás írásban | x |
| Biztonságtechnikai jelképek, táblák, feliratok, piktogramok olvasása, értelmezése | x |
| Egyéni és csoportos munkavédelmi eszközök és berendezések használata | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Felelősségtudat | x |
| Döntésképesség | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Irányíthatóság | x |
| Kompromisszum-készség | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | |
| Problémamegoldás, hibaelhárítás | x |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x |

1. **Emelőgépkezelő speciális ismeretei gyakorlat tantárgy 36 óra/… óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az emelőgépekre vonatkozó speciális ismeretek megismerése. A gép kezelésének elsajátítása. Gépápolási, karbantartási teendők gyakorlása.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **Témakörök**
     1. ***Az emelőgép rendszerezése, szerkezettana 4 óra/… óra***

Az emelőgépek fajtái, rendszere, felépítése. Adott emelőgép szerkezettana.

Műszakkezdés előtti biztonsági és üzemi ellenőrzések.

* + 1. ***Rakatképzés szabályai 2 óra/… óra***

Megismeri a raktározás szabályait. Különféle anyagok tárolásának és raktározásának módjai.

* + 1. ***Veszélyes és egészségre ártalmas anyagok 2 óra/… óra***

Megismeri a munkahelyi rend és hulladékkezelés szabályait. Környezetvédelem célja, eszközei. Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek.

* + 1. ***Teherfelvevő-, kötöző-, függesztő eszközök 2 óra/… óra***

Teheremelésre, függesztésre alkalmas eszközöket kiválaszt, ellenőriz és használ.

* + 1. ***Anyagmozgatás, közlekedés szabályai a munkaterületen 2 óra/… óra***

Megismeri a munkahelyek kialakításának általános szabályait. Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések, veszélyes területek és akadálymentes közlekedés elsajátítása. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái, szabályai és az esetleges sérülések megelőzése.

* + 1. ***Kötöző és irányítói feladatok 2 óra/… óra***

Megtanulja a teherkötözés és irányítás szabályait, elsajátítja és gyakorolja az egyezményes jelrendszert.

* + 1. ***Egyéni és csoportos védőfelszerelések 2 óra/… óra***

Megismeri az egyéni védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelményeket és azok alkalmazását.

* + 1. ***Emelőgépkezelő gyakorlati feladatok 20 óra/… óra***

Elsajátítja az emelőgép készség szintű kezelését. Megtanulja az általános üzemeltetési követelményeket, kezelőelemek, védőberendezések kialakításának szabályait. Biztonságos működés ellenőrzi, végrehajtja a gyakorlati feladatokat.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat |  |  | x |  |
| 2. | kiselőadás |  | x |  |  |
| 3. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 4. | vita |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  | 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. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 1.1. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 1.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2. | Komplex információk körében | | | | |
| 2.1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 2.2. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 3.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  |  | x |  |
| 3.2. | 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. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 6.2. | Technológiai minták elemzése |  | 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**

**10416-12 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10416-16 azonosító számú Közlekedéstechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Közlekedési ismeretek | Műszaki rajz | Mechanika | Gépelemek-géptan | Technológiai alapismeretek | Elektrotechnika-elektronika |
| FELADATOK | | | | | | |
| Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ |  | x | x | x | x | x |
| Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről |  |  |  | x | x | x |
| Műszaki dokumentációt értelmez és használ | x | x | x | x | x | x |
| Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít |  |  |  | x | x | x |
| Összegyűjti a szakmai háttér információkat | x | x | x | x | x | x |
| Összetett műszaki terveket értelmez és használ | x | x | x | x | x | x |
| Közlekedésgépészeti berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi |  |  |  | x | x |  |
| Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza |  |  |  |  |  | x |
| Dokumentálja a számításokat | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok |  | x |  |  |  |  |
| Mértékegységek | x | x | x | x | x | x |
| Ipari anyagok és tulajdonságai |  |  |  |  | x |  |
| Anyagvizsgálati eljárások |  |  |  |  | x |  |
| Képlékenyalakítási alapismeretek |  |  |  |  | x |  |
| Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák |  |  |  |  | x |  |
| Kézi és gépi forgácsolási technológiák, eszközök |  |  |  |  | x |  |
| Gépi forgácsoló eljárások gépeinek, szerszámainak ismerete |  |  |  |  | x |  |
| Hegesztési, forrasztási alapismeretek, alkalmazott berendezések és eszközök |  |  |  |  | x |  |
| Korrózióvédelemi alapismeretek |  |  |  |  | x |  |
| Gyártási utasítások értelmezése |  |  |  | x |  | x |
| Műszaki fizika | x | x | x | x | x | x |
| Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek |  |  |  | x |  | x |
| Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek |  |  |  |  |  | x |
| Műszaki mérés eszközei |  | x | x | x |  | x |
| Digitális technikák és elektronikus műszerek |  |  |  |  |  | x |
| Mérési utasítások értelmezése |  | x | x | x | x | x |
| Érintésvédelmi alapismeretek |  |  |  |  |  | x |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai |  |  |  | x | x |  |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai |  |  |  | x | x | x |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek | x | x | x | x | x | x |
| Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x | x | x |  |
| Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása | x | x | x | x | x | x |
| Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése |  |  |  |  |  | x |
| Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  |  |  |  |  | x |
| Mérési jegyzőkönyvek készítése |  | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Megbízhatóság | x | x | x | x | x | x |
| Pontosság | x | x | x | x | x | x |
| Önállóság | x | x | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Határozottság | x | x | x | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | x | x | x |
| Tervezés | x | x | x | x | x | x |
| Figyelem összpontosítás | x | x | x | x | x | x |

petenciák

1. **Közlekedési ismeretek tantárgy 36 óra/36 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A közlekedési alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a legfontosabb közlekedési alágazatok, nevezetesen a közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés legfontosabb technikai jellemzőit.

A tanulók a tanulási folyamat során sajátítsák el az egyes közlekedési alágazatoknál alkalmazott technikai megoldásokat, azok történeti fejlődését azok jelenségeit és folyamatait.

Továbbá ráirányítani a tanulók figyelmét az egyes közlekedési alágazatok közötti kapcsolatrendszerre.

Ismerjék meg a tanulók az egyes ágazatok előnyeit és hátrányait más ágazatokkal való összehasonlítás kapcsán, mind gazdaságossági, mind környezetvédelmi, valamint a szállítandó személyek illetve áruk mennyiségének figyelembevétele alapján.

Felhívni a tanulók figyelmét a biztonságos közlekedés megvalósításának feltételeire, valamint a közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezőkre.

Lehetőséget biztosítani a tanulók számára, hogy az egyes közlekedési területek megismerése során el tudja dönteni, hogy tanulmányait mely szakirányban kívánja folytatni.

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

Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);

Fizika, kémia, biológia

* 1. **Témakörök**
     1. ***Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak 8 óra/8 óra***

Közlekedéstörténet

A közúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A vízi közlekedés kialakulása és fejlődése

A vasúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A légi közlekedés története

A közlekedés fogalma, felosztása. Közlekedési alapfogalmak

A közlekedés fogalma, feladata, értelmezése

A közlekedés felosztása

Közlekedési alapfogalmak

A közlekedési alágazatok átfogó jellemzése

A közúti közlekedés

A vasúti közlekedés

A vízi közlekedés

A légi közlekedés

Közlekedésbiztonság

A közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezők

Az aktív biztonság

A passzív biztonság

* + 1. ***A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája 20 óra/20 óra***

A közúti közlekedés technikája

A közúti pálya

A közutak osztályozása

A közúti pályával kapcsolatos alapfogalmak

A közúti járművek

A közúti járművek csoportosítása

A közúti járművek szerkezete és felépítése

Otto- és dízelmotorok működése

A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei

Tehergépjárművek

A közúti járművek fontosabb paraméterei

A közúti közlekedés kiszolgáló létesítményei

A vasúti közlekedés technikája

A vasúti közlekedés felosztása

A vasúti pálya

Az alépítmény

A felépítmény részei

A felépítmény alapfogalmai

Vágánykapcsolások

Különleges felépítmények

A vasúti járművek

Vasúti vontatójárművek

A vasúti vontatott járművek szerkezete

A vasúti vontatott járművek típusai

A vasúti közlekedés kiszolgáló létesítményei

A vízi közlekedés technikája

A vízi közlekedés csoportosítása

A vízi közlekedés pályája, vízi utak

Belvízi hajóutak

Tengeri hajóutak

A vízi közlekedés járművei

A hajók felépítése

A hajók fő méretei

A hajók haladása, irányítása és egyéb berendezései

A mai hajók csoportosítása

A vízi közlekedés kiszolgáló létesítményei

Kikötő, dokkok

Hajógyárak

A légi közlekedés technikája

A légi közlekedés felosztása

A légi közlekedés pályája

A légi közlekedés járművei

A légi járművek csoportosítása

A repülőgépek osztályozása

A repülőgépek szerkezete

A légi közlekedés kiszolgáló létesítményei

A repülőgépek osztályozása

A repülőgépek szerkezete

* + 1. ***A járművek menetellenállásai 8 óra/8 óra***

A gördülési ellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény

A légellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény

Az emelkedési ellenállás és legyőzéséhez szükséges teljesítmény

A hajtómű ellenállás

A járművek menetdinamikája

A gépjármű haladása ívmenetben-kicsúszási és kiborulási határsebesség számítása

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki rajz tantárgy 108 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás 24 óra/24 óra***

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

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

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

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

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

Két-, és három képsíkos ábrázolás

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

forgásfelületek ábrázolása (henger, kúp, gömb).

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei

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

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

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

Forgástestek döfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

* + 1. ***Metszeti ábrázolás 24 óra/24 óra***

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

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

Részmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

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

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

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

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával

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

* + 1. ***Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések 24 óra/24 óra***

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

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

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposság jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

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

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

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

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposság tűrésmegadása

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága

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

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása

* + 1. ***Jelképes ábrázolás 36 óra/36 óra***

Csavarmenetek ábrázolása: csavarvonal csavartest, csavarmenet képzése. Orsó és anyamenet ábrázolások. Menetes furatok áthatásának ábrázolása. Menetkifutás, szerszámkifutás jelölése. Menetek méretmegadása, csavarmenetek tűrésének, illesztésének megadása.

Balmenetű gépelemek jelölése.

Hatlapfejű csavar és anya rajzainak szerkesztése. Csavarvégződések és csavarfejek ábrázolása.

Menetes furatok és kötőelemek egyszerűsített ábrázolása.

Fogazatok és fogazott alkatrészek ábrázolása: jellemző méretek meghatározása, a különböző fogazatok ábrázolása, műhelyrajza (pl.: hengeres kerék és kerékpár, csavarkerékpár, kúpkerék, csigahajtás, fogasléc-fogasív). Fogazott alkatrészek rajzjelei kinematikai ábrákon.

Bordás tengelykötések ábrázolása: A bordástengely és a bordásfurat, jellemző adatai, méretei, mérettáblázatok használata. Bordástengely és bordásfurat rajza. Bordáskötés ábrázolása, műhelyrajz.

Csapágyak ábrázolása: siklócsapágy-persely rajza, mérettáblázat használata. Gördülőcsapágyak különböző típusainak egyszerűsített, egyezményes és jelképes ábrázolási módja.

Tömítések ábrázolása: zárófedelek és a mozgó alkatrészek tömítései (pl.: radiális tengelytömítő gyűrű) részletes és jelképes ábrázolása, mérettáblázatok használata.

Rugók ábrázolása: hengeres húzó csavarrugók, nyomó csavarrugók metszeti, nézeti, részletes vagy jelképes ábrázolása.

Nem oldható kötések ábrázolása: szegecs-, és hegesztett kötések.

Szakmaspecifikus rajzi ábrázolások elméleti ismeretei, rajzkészítési gyakorlatok.

Számítógépes rajzkészítési eljárások bemutatása, fejlesztési lépések, irányzatok.A témakör részletes kifejtése

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

Szaktanterem

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Alkalmazott oktatási módszer neve | A tanulói tevékenység szervezeti kerete | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport | osztály |
| 1. | magyarázat | x | x | 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. | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Mechanika tantárgy 108 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A mechanika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók logikai készségét, alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását. A tanulók tanulási folyamata fejlessze tovább a fizika tantárgyban megismert természettudományos szemléletet, alakítson ki általános műszaki szemléletmódot. Ismertessen meg a tantárgy programjában felsorolt műszaki fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel és azok alkalmazásaival, készítse fel a tanulókat a műszaki dokumentációk (táblázatok, szabványok, diagramok) értelmezésére és használatára, alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével legyenek képesek képzeletük, gondolatuk, adott szerkezetek egyszerűsített rajzi megjelenítésére.

Alapozó tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó-készséget. A gyakorlati feladatok közös megoldása mutasson rá az adott feladatok többféle megoldási lehetősége által felkínált önellenőrzés fontosságára, fejlessze a tanulók számolási készségét, biztonságát és a nagyságrendi érzék kialakulását.

Ki kell fejleszteni a műszaki életben alkalmazott mértékegységek alkalmazásának készségét, a tanulók esztétikai érzékét a szerkesztési és számítási feladatok áttekinthető, szép kivitelű megoldásaira.

Az alapösszefüggések gyakorlatias alkalmazásával alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével képesek lesznek a tanulók egyszerűbb alkatrészek terhelésének megállapítására.

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

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

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

és a vektorok témaköreire épít a Mechanika tantárgy.

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai témakörökre épít a Mechanika tantárgy.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Merev testek általános statikája 18 óra/18 óra***

Bevezetés

a mechanika tárgya

a mechanika felosztása, elemei

a tantárgy tanulásának célja, jelentősége

mértékegységek a mechanikában

a számító- és szerkesztő eljárások parallel alkalmazása

Statikai alapfogalmak

Erő

fogalma

fajtái

jelölések

mértékegységek

tulajdonságok

Forgató nyomaték

fogalma

meghatározása

értelme

Erőpár

fogalma

hatása

forgatónyomatéka

Erőrendszerek

fogalma

összetevői

fajtái

az erőrendszer eredője

A statika alaptételei

erőháromszög tétele

két erő egyensúlyának feltétele

egyensúlyi erőrendszer hozzáadása, eltávolítása

hatás-ellenhatás törvénye

Az erő összetevőkre bontása

szerkesztéssel (vektorháromszög módszer)

szerkesztéssel (paralelogramma módszer)

számítással

Síkbeli erőrendszerek

Az erő áthelyezése

Az erők összegzése

Közös hatásvonalú erők eredője

Közös metszéspontú erők eredője

meghatározás vektorsokszög módszerrel,

meghatározás számítással.

Közös metszéspontú erőrendszer egyensúlya

három erő egyensúlya,

a testek egyensúlyának meghatározása szerkesztéssel,

a testek egyensúlyának meghatározása számítással.

Párhuzamos erők eredője

meghatározás számítással a nyomatéki tétel segítségével,

meghatározás vektor- és kötélsokszög segítségével,

a nyomaték szerkesztése kötélsokszöggel.

A súlypont és a súlyvonal fogalma

Tetszőleges síkidom statikai (elsőrendű) nyomatékának kiszámítási elve

Egyszerű síkidomok statikai nyomatéka

A síkidomok súlypont meghatározásának elve

Egyszerű síkidomok súlypontjának meghatározása

összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása számítással,

összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása szerkesztéssel.

A stabilitás (állékonyság) fogalma és gyakorlati jelentősége

* + 1. ***Síkbeli egyensúlyi szerkezetek 18 óra/18 óra***

A kényszerek fajtái és jellemzői

A reakcióerő támadáspontjának nagysága és értelme

támasz,

kötél,

statikai rúd,

csukló és

befogás esetén

Három, közös síkban fekvő erő egyensúlyának feltételei

Az egyensúly feltételének meghatározása számítással

Három erő egyensúlyának meghatározási módszere szerkesztéssel

Kéttámaszú tartók

Alapfogalmak

fogalma,

szabványos jelölések,

támaszköz (fesztáv),

konzol,

terhelési módok.

Párhuzamos, koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó

a reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalítikus módszerrel,

A kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Egyenletesen megoszló erőrendszerrel terhelt kéttámaszú tartó

a reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalítikus módszerrel,

A kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Vegyes terhelésű kéttámaszú tartó

A reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalítikus módszerrel,

a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Egyik végén befogott tartók

Alapfogalmak

a befogott tartó fogalma,

szabványos jelölések,

terhelési módok,

a befogás reakciói.

Párhuzamos, koncentrált erőkkel terhelt befogott tartó

a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus módszerrel,

a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Egyenletesen megoszló terhelésű befogott tartó

a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus módszerrel,

a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

Vegyes terhelésű befogott tartó

a reakcióerő meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és grafoanalitikus módszerrel,

a kötélábra, a vektorábra, a nyíróerő ábra és a nyomatéki ábra léptékhelyes megszerkesztése.

* + 1. ***Szilárdságtan 48 óra/48 óra***

A szilárdságtan tárgya

Igénybevételek

egyszerű igénybevételek,

összetett igénybevételek.

Feszültségek

normál feszültség,

csúsztató feszültség.

Hooke-törvény

A megengedett feszültség

fogalma,

jelölése,

meghatározása számítással,

meghatározása táblázat segítségével,

terhelési módok Wöhler- szerint.

Méretezési eljárások

az alkatrész terhelhetőségének meghatározása,

a szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,

az alkatrész anyagminőségének megválasztása,

adott igénybevételnek való megfelelés ellenőrzése.

A méretezés alapvető szempontjai

Húzó igénybevétel

a húzó igénybevétel alapösszefüggése,

méretezési eljárások,

a megnyúlás meghatározása,

egyenszilárdságú húzott rúd,

kazánformula és alkalmazása.

Nyomó igénybevétel

a nyomó igénybevétel alapösszefüggése,

méretezési eljárások,

a rövidülés meghatározása,

a felületi nyomás,

a palástnyomás,

hőmérsékletváltozás okozta feszültségek.

Hajlító igénybevétel

Alapfogalmak

a hajlító igénybevétel vizsgálata,

jellemző fogalmak és elnevezések (rugalmas vonal, semleges réteg, húzott szál, nyomott szál, alakváltozások).

A hajlító igénybevétel feszültsége

A hajlítás alapegyenlete

a Navier-féle összefüggés,

a szélső szál távolsága,

ekvatoriális másodrendű nyomaték,

keresztmetszeti tényező.

Ekvatoriális másodrendű nyomatékok és keresztmetszeti tényezők

tetszőleges keresztmetszet x és y tengelyekre számított másodrendű nyomatéka,

téglalap-, négyzet-, kör-, körgyűrű keresztmetszetek ekvatoriál másodrendű nyomatékainak és a keresztmetszeti tényezőinek meghatározása,

különböző területelemekből álló keresztmetszet ekvatoriális másodrendű nyomatékainak és a keresztmetszeti tényezőinek meghatározása,

a Steiner-tétel és alkalmazása,

hengerelt szelvények ekvatoriális másodrendű nyomatékainak és keresztmetszeti tényezőinek meghatározása szabványok és táblázatok segítségével.

Hajlításnál fellépő alakváltozások

egyik végén befogott tartó végének lehajlása, szögelfordulása,

különböző terhelésű kéttámaszú tartó közepének behajlása, a végeinek szögelfordulása.

Tartók méretezése hajlításra

a nyíró igénybevétel elhanyagolása,

a tartó anyagának meghatározása táblázat segítségével,

a tartó keresztmetszeti méreteinek meghatározása,

a maximális terhelhetőség megállapítása,

a tartó igénybevételre való megfelelésének ellenőrzése,

Egyenszilárdságú tartó

egyenszilárdságú tartó-megoldások,

Nyíró igénybevétel

Tiszta nyíró igénybevétel

a tiszta nyírás jellemzői,

az igénybevétel alapösszefüggése,

a feszültség eloszlása.

Hajlítással párosult nyíró igénybevétel

az igénybevétel jellemzői,

az igénybevétel alapösszefüggése,

az alaktényező értékei.

Méretezés nyírásra

hajlítással párosult nyíró igénybevételű alkatrész terhelhetőségének, a keresztmetszet méreteinek meghatározása, hajlítással párosult nyíró igénybevételű alkatrész anyagminőségének megválasztása,

ellenőrzés palástnyomásra.

Csavaró igénybevétel

Alapfogalmak

a csavaró igénybevétel jellemzői, vizsgálata,

jellemző elnevezések, alakváltozás a csavaró igénybevételnél.

A csavaró igénybevétel feszültsége

feszültségeloszlás az igénybevételnél,

adott keresztmetszetben ébredő feszültség meghatározása.

A csavarás alapegyenlete

Poláris másodrendű nyomatékok és poláris keresztmetszeti tényezők

tetszőleges keresztmetszet poláris másodrendű nyomatéka,

összefüggés a poláris és ekvatoriális másodrendű nyomatékok között,

kör-, körgyűrű és négyzet alakú szelvények poláris másodrendű nyomatékának és poláris keresztmetszeti tényezőjének meghatározása.

A csavaró igénybevétel alakváltozása

a keresztmetszet szögelfordulásának meghatározása,

a folyóméterenkénti maximális elcsavarodás.

Méretezés csavarásra

forgótengelyeket terhelő csavarónyomaték meghatározása, az átvitt teljesítmény és a fordulatszám ismeretében,

a csavarásra igénybe vett tengely terhelhetőségének, a szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,

a csavaró nyomatékkal terhelt tengely igénybevételnek való megfelelésének ellenőrzése,

a csavarásra igénybevett tengely megfelelő anyagminőségének kiválasztása,

a tengely szögelfordulásának meghatározása és ellenőrzése.

Kihajlás

a nyomó igénybevételű karcsú rúd vizsgálata,

a karcsúsági tényező,

a kihajlási hossz a rúd megfogásától függően,

az inerciasugár,

rugalmas és rugalmatlan kihajlás,

a törőfeszültség meghatározása Euler és Tetmayer szerint,

ellenőrzés kihajlásra,

a kívánatos kihajlási biztonsági tényezők.

Összetett igénybevételek

Egyirányú összetett igénybevétel

fogalma, értelmezése és fajtái,

húzás+hajlítás eredő feszültsége,

nyomás+hajlítás eredő feszültsége,

feszültségábrák,

méretezési módok.

Többirányú összetett igénybevétel

fogalma, értelmezése és fajtái,

a redukált feszültség meghatározása Mohr-szerint,

a redukált nyomaték,

méretezési módok.

* + 1. ***Kinematika-kinetika 24 óra/24 óra***

Kinematika alapfogalmak

a kinematika tárgya,

a mozgások csoportosítása,

a mozgások jellemzői.

A pont kinematikája

Egyenes vonalú mozgások

egyenes vonalú, egyenletes mozgás,

egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgások,

kinematikai diagramok.

Görbevonalú mozgások

egyenletes körmozgás,

egyenletes körmozgást végző pont gyorsulása,

egyenletesen változó körmozgás.

Merev test kinematikája

A merev test mozgásának jellemzése

A merev test elemi mozgásai

Összetett mozgások

a test egyidejűleg többféle haladó mozgást végez,

a test egyidejűleg haladó és forgómozgást végez,

hajítás függőlegesen, vízszintesen és ferdén.

Kinetika alapfogalmak

a kinetika tárgya,

a kinetika alaptörvényei.

Az inercia- és gyorsuló rendszerek

az inerciaerő és gravitációs erő ekvivalenciája,

a súlyos és tehetetlen tömegek azonossága.

A D'Alembert-elv

A centripetális - és centrifugális erő

Merev test forgása rögzített tengely körül

A forgómozgás alaptörvénye

Tömegtehetetlenségi nyomaték

fogalma, mértékegysége,

értékét meghatározó tényezők,

egyszerű, homogén testek tömeg-tehetetlenségi nyomatéka,

Steiner-tétel és alkalmazása,

redukált tömeg,

tehetetlenségi sugár.

* + 1. ***Témakör 5 … óra/… óra***

A

* 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 | Informatikai eszköz |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  | Informatikai eszköz |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x | Informatikai eszköz |
| 6. | házifeladat | x |  |  |  |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépelemek-géptan tantárgy 103 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A gépelemek-géptan tantárgy tanításának célja, a közlekedéstechnikai gyakorlatban szükséges készségek megszerzése, a gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

Az alapösszefüggések gyakorlatias alkalmazásával alakítson ki olyan szemléletet, amelyek segítségével képesek lesznek a tanulók alkatrészek terhelésének megállapítására, felhasználhatósági területeinek beazonosítására, az igénybevételeknek megfelelő karbantartási, üzemeltetési tapasztalatok megszerzésére. Alapozza meg, segítse elő a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátításához, szükséges kötőelemeket, kötési és biztosítási módokat.

A tantárgy feladata a műszaki életben előforduló alkatrészek, gépek, hajtásláncok felépítésének ismertetése. Járuljon hozzá a szakmában elfogadott és alkalmazott műszaki fogalmak helyes és szakszerű értelmezéséhez, tudatos alkalmazásához. Az elmélet és a gyakorlat koncentrációjának tantárgyi megteremtésével segítse kialakítani a tanulókban azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

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

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára és a fizikára épül, valamint a közlekedés technikai alapok modul tantárgyaival alkot szerves egységet.

Matematika

Fizika

Műszaki rajz

Metszeti ábrázolás

Méretmegadás

Jelképes ábrázolás

Mechanika

Statika

Szilárdságtan

Kinematika

Technológiai alapismeretek

Szereléstechnika

Közlekedéstechnikai gyakorlatok

Kötések

Megmunkálás

Szerelés

* 1. **Témakörök**
     1. ***Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások 20 óra/22 óra***

Bevezetés, a tantárgy tanulásának célja, témakörei, mértékegységek, szabványok.

Kötések feladata, osztályozásuk.

Szegecskötések, szegecsfajták.

Szegecsek anyaga, osztályozásuk.

Szegecsek igénybevételei.

Szegecskötések méretezése, kialakítása.

Szegecskötések fajtái, szegecsek típusai alkalmazási területei.

Szegecskötésekkel kapcsolatos szabványok.

Csavarok, csavarfajták.

Csavarmenettel ellátott gépelemek.

Csavarok feladata, fajtái.

Csavarmenet modellek, menetprofilok csavarmenetek felosztása geometriai jellemzőik alapján.

Erőhatások csavarkötésekben.

Csavarok igénybevételei, anyagok megválasztási szempontjai.

Csavarkötések méretezése.

Meghúzási nyomatékok.

Csavar és csavaranya biztosítások.

Csavarokkal, csavarkötésekkel kapcsolatos szabványok

Mozgató orsók alkalmazása, szerkezeti kialakítása.

Csapszegek, szegek és rögzítő elemek.

Helyzetbiztosítási elemek feladata, és követelményei.

Csapszegek, szegek felosztása, igénybevételei.

Csapszegek méretezése.

Ék és reteszkötések.

Forgó alkatrészek oldható kötőelemeinek, feladata, fajtái.

Ékkötés jellemzői, alkalmazhatósági feltételei.

Felületi minőség, tűrés, illesztés, lejtés számítása.

Ékkötés méretezése.

Reteszkötések gyakorlati megoldásai, méretezése.

Sajtolt és zsugorkötések.

Kötések alkalmazási területe.

Illesztés-technikai számítások.

* + 1. ***Rugók és lengéscsillapítók 6 óra/6 óra***

Rugók feladata, alkalmazási területük.

Rugók anyaga és jellemzőik.

Hajlításra terhelt rugók.

Csavarásra terhelt rugók.

Húzó és nyomórugók.

Rugókarakterisztikák.

Egyszerű lengőrendszer, lengések, rezgések káros következményei.

Lengéscsillapítók feladata.

Lengéscsillapítók csoportosítása, kialakítása, működésük.

* + 1. ***Csövek és csőszerelvények 10 óra/10 óra***

Csövek anyaga, és gyártása.

Csővezetékek felhasználási területei, és követelményrendszere.

Csővezetékek méretezése.

Különböző anyagú csővezetékeknél alkalmazott csőkötési eljárások.

Csővezetékek idomai, felfüggesztései.

Csőkiegyenlítők, zajcsökkentők kialakítása.

Áramlást szabályozó szerelvények feladata, fajtái.

Csapok, szelepek szerkezeti kialakítása, működésük.

Nagynyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása.

Kisnyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása.

* + 1. ***Tengelyek 8 óra/8 óra***

Tengelyek feladata, felosztása, szerkezeti kialakítása.

Tengelyek igénybevételeinek meghatározása.

Tengelyek méretezése.

Hajlításra igénybevett tengelyek számítása lehajlásra.

Csavarásra igénybevett tengelyek számítása.

Csavaró nyomatékra igénybevett tengelyek számítása.

Egyenszilárdság fogalma és kritériumai.

Kritikus fordulatszám fogalma.

Kifáradás fogalma, élettartam növelés lehetőségei.

* + 1. ***Csapágyazások 12 óra/12 óra***

Csapágyazások feladata, kiválasztásának jellemző szempontjai.

Siklócsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, típusai.

Siklócsapágyak anyagai.

Siklócsapágyak súrlódási viszonyai.

Siklócsapágyak kenése, a csapágykenés hidrodinamikai elmélete.

Siklócsapágyak méretezése.

Gördülőcsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, csoportosítása.

Csapágyak csoportosítása a terhelés iránya szerint.

Csapágyak csoportosítása a gördülőelemek kialakítása szerint.

Elasztomer csapágyak.

Csapágyak méretezése.

Csapágyak illesztése beépítési megoldásai.

Csapágyak tömítési és porvédelmi megoldásai.

Csapágyakkal kapcsolatos szabványok.

* + 1. ***Tengelykapcsolók 10 óra/10 óra***

Tengelykapcsolók feladata, felosztása.

Tengelykapcsolókkal szemben támasztott követelmények, jellemzőik.

Merev tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.

Kiegyenlítő tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.

Rugalmas tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk.

Tengelykapcsolók felosztása kapcsolási mód szerint.

Önműködő tengelykapcsolók.

Szabadonfutók.

* + 1. ***Fékek 6 óra/6 óra***

Fékberendezések feladata elvi működése.

Fékek rendeltetése (rögzítő, üzemi, automata, vészfék)

Mechanikus elven működő súrlódó felületpárok szerkezeti kialakításai.

Fékek működtetésén megoldásai (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus, elektromos rendszerek).

Fékerők, féknyomatékok számítása.

* + 1. ***Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok 31 óra/34 óra***

Nyomaték, és teljesítmény átvitel megoldásai, szerkezeti kialakításuk.

Dörzshajtás

Dörzshajtás súrlódási viszonyai.

Dörzskerekek szerkezeti kialakítása.

Végtelenített súrlódásos hajtások.

Végtelenített hajtások előfeszítésének megoldásai.

Szíjhajtások.

Szíjhajtások súrlódási viszonyai.

Szíjcsúszás hatása, és csökkentése.

Lapos-,bőr és gumiszíj hajtás.

Ékszíjhajtás.

Ékszíjak fajtái, szerkezeti kialakításuk, ékszíjtárcsák kialakítása.

Ékszíjhajtás kiválasztása, méretezése.

Fogasszíj-hajtás.

Lánchajtások.

Láncok és lánckerekek szerkezeti kialakítása.

Lánchajtások jellemzői, alkalmazási területei.

Fogaskerékhajtás feladata, csoportosítása.

Fogaskerékhajtás alapfogalmai, alaptörvényei.

Evolvensprofil származtatása, és kapcsolódása.

Hengeres fogaskerékhajtások (elemi és kompenzált fogazat)

Profileltolások felosztása.

Ferde fogazat.

Belső fogazat.

Csavarkerékhajtás.

Kúpos hajtások, kúpkerekek kapcsolódása.

Fogaskerék hajtóművek osztályozása.

Bolygóművek felépítése, működése.

Csigahajtás szerkezeti kialakítása, csiga és csigakerék kapcsolódása.

Mechanizmusok fajtái, csoportosításuk.

Kinematikai párok, szabadságfokok értelmezése.

Karos mechanizmusok.

Bütykös mechanizmusok.

Fogazott mechanizmusok.

Hajtóművek csoportosítása.

Forgattyús hajtóművek felépítése, szerkezeti elemei.

Dugattyú, hajtórúd, és forgattyús tengely kialakítása.

Vezérlő mechanizmusok.

Huzalos, bowdenes, teleflex kábeles vezérlések szerkezeti elemei.

Tolórudas vezérlés szerkezeti elemei.A témakör részletes kifejtése

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

Gépelemek-géptan 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 | Informatikai eszköz |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  | Informatikai eszköz |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x | Informatikai eszköz |
| 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. | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Technológiai alapismeretek tantárgy 134 óra/144 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai témakörök épít.

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok

* 1. **Témakörök**
     1. ***Alapfogalmak 12 óra/12 óra***

Alapfogalmak

gépészetben gyakorta használatos anyagok alapvető fizikai, kémiai, mechanikai, technológiai tulajdonságai

nyersanyag, alapanyag, előgyártmány, segédanyag

Fémtani alapfogalmak

fémek kristályrendszerei

színfémek kristályosodásának főbb jellemzői

kristályosodási sebesség- és képesség

polikrisztallin dermedés,

rácshibák, diszlokáció

a vas allotróp átalakulása lehűlési és hevítési görbéjével

ötvözet fogalma, az ötvözés módja, az ötvözetet alkotó fémek kapcsolata

a kétalkotós ötvözettípusok lehűlési folyamata

kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege

a lehűlési görbe felvételének módszere

kétalkotós egyensúlyi diagram szerkesztését lehűlési görbékből

kétalkotós egyensúlyi diagramok olvasási szabályai

két fém egyensúlyi diagramjai, ha a képződő szövetelem:

szilárd oldat,

eutektikum

szilárd oldat és eutektikum

az acél gyors hűtésekor bekövetkező változások, C-görbék

* + 1. ***Fémes szerkezeti anyagok 12 óra/14 óra***

nyersvasak és jellemző összetételük

acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint

acélok szerkezeti elemek céljára

képlékeny alakításra alkalmas acélok

automata acélok

betonacélok

sínacélok

rugóacélok

golyóscsapágy acélok

szelepacélok

bevonatolt acélok

acélok szerkezetépítés céljára

melegen hengerelt acélok

finomszemcsés szerkezeti acélok

hőkezelési célú acélok

felületedzhető acélok

nemesíthető acélok

betétben edzhető acélok

nitridálható acélok

különleges tulajdonságú acélok

melegszilárd acélok

hidegszívós acélok

korrózióálló acélok

hőálló acélok

szerszámacélok

hidegalakító szerszámacélok

melegalakító szerszámacélok

műanyag megmunkáló szerszámacélok

gyors acélok

acélöntvények

ötvözetlen acélöntvények

ötvözött acélöntvények

öntöttvasak

lemezgrafitos öntöttvasak

gömbgrafitos öntöttvasak

ötvözött öntöttvasak

tempervasak

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

réz tulajdonságai, előállítása, ötvözetei, felhasználási területei

ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetei, jellemző felhasználási területei

* + 1. ***Nemfémes szerkezeti anyagok 12 óra/12 óra***

műanyag fogalma

műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai

műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai

termoplasztok

duroplasztok

elasztomerek

egyéb nemfémes anyagok

kerámiák

kompozit anyagok

üveg

fa

papír

textilanyagok

bőr

kenőanyagok

* + 1. ***Öntészet, melegalakítások, hőkezelések 18 óra/20 óra***

Öntészet

az öntés célja, jelentősége

az öntészet munkafolyamatai

formakészítés

olvasztás, öntés

öntvénytisztítás, kikészítés

homokformázás

precíziós öntés

állandó formába öntések

gravitációs öntés,

nyomásos öntés,

a centrifugál öntés

Képlékeny melegalakítások

csoportosításuk

kovácsolás

sajtolás

hengerlés

egyéb melegalakító eljárások

szabadon alakító kovácsolás szerszámai, műveletei

süllyesztékes kovácsolás

hengerlés berendezése, anyagai, technológiája

sajtolás berendezései, anyagai, technológiája

Hőkezelések

hőkezelések csoportosítása, műveletei

hőkezelő berendezések

acél hőkezelése

keményítő hőkezelések

egyneműsítő izzítások

szívósságfokozó hőkezelések

kérgesítő eljárások

nitridálás

ötvöző hőkezelések

öntöttvas hőkezelése

szürkeöntvények hőkezelése

fehéröntvények hőkezelése

ötvöző anyagok befolyása az anyag hőkezelhetőségi tulajdonságaira

dekarbonizációs jelenség hatásai

alumínium és ötvözeteinek hőkezelése

* + 1. ***Kötések 12 óra/12 óra***

Hegesztés

hegeszthetőség fogalma

hegesztő eljárások csoportosítása

bevont elektródás ívhegesztés

fogyó elektródás, semleges védőgázas ívhegesztés

fogyó elektródás, aktív védőgázas ívhegesztés

volframelektródás, semleges védőgázas ívhegesztés

lánghegesztés és lángvágás technológiája

egyéb ömlesztő hegesztő eljárások

fedettívű hegesztés

plazmahegesztés

elektronsugaras hegesztés

lézersugaras hegesztés

aluminotermikus hegesztés

ellenállás hegesztések

ponthegesztés

vonalhegesztés

dudorhegesztés

tompahegesztés

fólia- és iker fóliahegesztés

sajtoló hegesztési eljárások

acél- és vasöntvények hegesztése

alumínium- és ötvözetei hegesztése

réz- és ötvözetei hegesztése

műanyaghegesztő eljárások

a hegesztés előkészítő- és utólagos munkálatai

hegesztési hibák

Forrasztás

forrasztás meghatározása, technológiája

forraszanyag fogalma, megválasztásának szempontjai

forrasztási technológiák csoportosítása a forrasztás hőmérséklete szerint

folyasztószer feladata, jellemző tulajdonságai

forrasztópákával végzett forrasztő eljárások

lángforrasztási eljárások

Fémragasztás

a fémragasztás célja, alkalmazási területei

ragasztóanyagok

a ragasztás technológiája

különféle anyagok ragasztása

* + 1. ***Forgács nélküli hideg alakítások 6 óra/6 óra***

forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága

hidegalakító műveletek

vágás

darabolás

kivágás, lyukasztás

hajlítás

mélyhúzás

térfogatalakítások

hidegzömítés

hidegfolyatás

* + 1. ***Forgácsolás 12 óra/12 óra***

Térfogat csökkentéses javítások, forgácsolás

forgácsolás elmélete

forgácsképződés

forgácsoló szerszámok élgeometriája

forgácsolási erő

forgácsolás közbeni hőképződés

szerszámkopás és élettartam

forgácsolási technológiák

esztergálás

fúrás, furatbővítés

gyalulás, vésés

üregelés, alakhúzás

marás

fűrészelés

abrazív megmunkálások

menetmegmunkálások

fogazások

különleges anyagleválasztási technológiák

szikraforgácsolás

elektrokémiai megmunkálások

ultrahangos forgácsolás

plazmasugaras megmunkálások

lézeres megmunkálások

* + 1. ***Felújítási technológiák 10 óra/10 óra***

Térfogat növeléses alkatrész felújítási technológiák

felrakó hegesztési eljárások

fémszórás

fémszórás lánggal

nagyfrekvenciás fémszórás

fémszórás gyakorlati alkalmazási területei

galvanizálások

nikkelezés

krómozás

kadmiumozás

foszfátozás

műanyagozás

bevonások technológiái

lángszórásos műanyagozás

lebegtetett poros műanyagozás

gázégő nélküli porszórás

bemártásos eljárás

fémkittelés

három alkotós gyantás fémkittelés

fémkittelés műgyanta kittekkel

poliészter bázisú fémgyanta kittelés

* + 1. ***Anyag és hibakereső vizsgálatok 21 óra/24 óra***

Anyagvizsgálatok

anyagvizsgálati módszerek felosztása

szakítóvizsgálatok

elve

próbatest alakja, mérete

szakítógép szerkezeti felépítése

szakítóvizsgálattal meghatározható anyagi jellemzők

szakítóvizsgálat magas hőmérsékleten

szakítóvizsgálat hűtött állapotban

keménységmérések

Brinell-keménységmérés

Vickers-féle keménységmérés

Rockwell-féle keménységmérés

Dinamikus keménységmérési módszerek

törésmechanikai vizsgálatok

ütve hajlító vizsgálatok

fárasztó vizsgálatok

fárasztóvizsgálat forgó- hajtogatással

fárasztóvizsgálat húzás – nyomással

fárasztóvizsgálat hajlítással

fárasztóvizsgálat csavarással

nyíró vizsgálat

nyomó vizsgálat

hideg alakíthatósági vizsgálatok

hajlító próbák

mélyhúzhatósági próbák

hajtogató próbák

csavaró vizsgálat

csövek vizsgálatai

melegalakíthatósági vizsgálatok

duzzasztási próba

hajlító próba

önthetőségi próba

véglap edzhetőségi próba

hegeszthetőségi próba

Hibakereső vizsgálatok

szemrevételezéses vizsgálatok

penetrációs vizsgálatok

mágneses repedésvizsgálatok

örvényáramos vizsgálatok

ultrahangos vizsgálatok

radiológiai vizsgálatok

izotópos vizsgálatok

füstgázelemző vizsgálatok

füstgáz elemzési módszerek

Qrsat- módszer

infravörös abszorpciós módszer

elektrokémiai elven működő módszerek

* + 1. ***Szereléstechnika 19 óra/22 óra***

Szerelési alapfogalmak

gépipari szerelés,

szerelési méretláncok,

a teljes cserélhetőség módszere,

a részleges cserélhetőség módszere,

a kiválasztás vagy válogatás módszere,

az utólagos illesztés módszere,

a beszabályozás vagy mozgó kiegyenlítés módszere.

Szerelési rendszerek

a munkadarabok mozgási módja,

a szerelés térbeli elrendezése,

a szakosítás mértéke,

a szerelés ütemessége,

a szerelés szervezése,

szerelés és alkatrészgyártás összefüggése,

a szerelés dokumentációja.

Alkatrészek tisztítása

a tisztítás fontossága, alkalmazása,

alkatrészekre tapadó szennyeződések osztályozása,

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

halmazállapotuk (szilárd, cseppfolyós),

eredetük (az érintkező munkaközeg lerakódásai, korrózió),

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

a tisztítás fizikai és kémiai alapjai

a tisztítás leggyakoribb módszerei

fizikai tisztítás módszerei:

lángsugaras tisztítás,

oldószeres mosás,

gőzsugár-tisztítás.

kémiai tisztítási módszerek:

festék lemaratás,

pácolás,

lúgos tisztítások,

savas tisztítások.

mechanikai tisztítási módszerek:

tisztítás kézi, vagy gépi kefével, csiszolás,

szemcseszórás,

folyadéksugaras tisztítás,

alkatrész tisztító berendezések.

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

Technológiai 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 4. | megbeszélés |  |  | x | Informatikai eszközök |
| 5. | vita |  |  | x |  |
| 6. | szemléltetés |  |  | x | Informatikai eszközök |
| 7. | házi feladat | x |  |  |  |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Elektrotechnika-elektronika tantárgy 139 óra/144 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

fejlessze a tanulók logikai készségét,

alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását,

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

alapozza meg a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit

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

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos alapfogalmak 22 óra/22 óra***

Villamos alapfogalmak

elektronelmélet

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

statikus elektromosság és elektromos vezetés

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

elektromosságtani fogalmak

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

elektromos áram keltése

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

Villamosáram hatásai

Hőhatás

ellenállások melegedése, fajhő, hőmennyiség, felhasználás.

Vegyi hatás

elektrolízis, Faraday-törvény, elektrokémiai korrózió, korrózió-védelem.

Élettani hatás

fogalma, áram hatása ideg és izom rendszerre.

Mágnesesség

Időben állandó mágneses terek

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

Időben változó mágneses terek

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

* + 1. ***Egyenfeszültségű áramkörök 14 óra/14 óra***

egyenfeszültség források

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

villamos törvényszerűségek

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

ellenállás

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

villamos teljesítmény és munka

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

kapacitás-kondenzátor

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

* + 1. ***Váltakozó áramú áramkörök 14 óra/14 óra***

váltakozó áram elmélete:

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

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

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

* + 1. ***Villamosgépek 14 óra/14 óra***

transzformátorok

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

egyenáramú forgógépek

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

váltóáramú forgógépek

váltakozó áramú generátorok

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

váltakozó áramú motorok

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

* + 1. ***Szűrő áramkörök és póluselmélet 8 óra/8 óra***

Szűrő áramkörök

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

Kétpólus**,** négypóluselmélet

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.

Négypólus helyettesítés: impedancia, admitancia és hibrid paraméteres helyettesítés.

* + 1. ***Félvezetők és alkalmazásuk 30 óra/32 óra***

Diódák

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

Tranzisztorok

PNP és NPN tranzisztorok felépítése működése és jellemzői. Térvezérlésű tranzisztorok felépítése működése és jellemzői.   
Tranzisztorok alkalmazása: erősítő-osztályok (A, B, C). Egyszerű áramkörök: erősítő, kapcsoló és stabilizáló. Többfokozatú áramkörök: kaszkádkapcsolású, ellenütemű erősítők, oszcillátorok, multivibrátorok, jelformáló áramkörök.

Integrált áramkörök

analóg integrált áramkörök

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

digitális integrált áramkörök

Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.

nyomtatott áramkörök

Felépítése, jellemzői, felhasználása.

* + 1. ***Száloptika, elektronikus kijelzők 6 óra/6 óra***

száloptika

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

katód-sugárcsőves kijelző (CRT)

Felépítés, működés, jellemzők.

világító diódás kijelző (LED)

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

folyadék kristályos kijelző (LCD)

Fajták, felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

plazma kijelző

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

* + 1. ***Digitális áramkörök 31 óra/34 óra***

Digitális technika alapjai

számrendszerek

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

kód rendszerek

Numerikus kódok, karakteres kódok.

logikai algebra

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

Digitális áramkörök

kombinációs hálózatok

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

sorrendi hálózatok

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

multiplexerek, demultiplexerek

Kódoló, dekodoló áramkörök megvalósítása kapu és speciális áramkörökből.

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

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

Számítógépekalapvető felépítése, működése

digitális számítógép felépítése

Neumann-elv, BUS rendszerek.

mikroprocesszorok

Felépítése, kiviteli formák, jellemzők, működés alapjai.

memóriák

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

illesztő egységek

PCI, SATA, IDE, USB.

perifériák

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

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás | x | x |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x | Informatikai eszközök |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10417-16 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10417-16 azonosító számú Közlekedéstechnikai gyakorlatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Karbantartási gyakorlatok | Mérési gyakorlatok |
| FELADATOK | | |
| Gépipari alapméréseket végez | x |  |
| Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel | x |  |
| Anyagvizsgálatokat végez | x |  |
| Villamos méréseket végez analóg és digitális műszerekkel |  | x |
| Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló alapeljárásokkal | x |  |
| Alakítja a munkadarabot gépi forgácsoló alapeljárásokkal | x |  |
| Képlékenyalakítást végez kézi alapműveletekkel | x |  |
| Darabol kézi és gépi műveletekkel | x |  |
| Alakítja a munkadarabot kézi kisgépes eljárásokkal | x |  |
| Szerelési műveleteket végez | x | x |
| Oldható és nem oldható kötéseket készít | x |  |
| Elektromos vezetékeket, csatlakozókat szerel |  | x |
| Áramköröket készít kapcsolási rajz alapján |  | x |
| Előkészíti a feladat végrehajtásához szükséges anyagokat, szerszámokat | x | x |
| Ellenőrzi az alkalmazott gépek, berendezések működőképességét | x | x |
| Alkalmazza a munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Mechanikai mérőműszerek kezelése | x |  |
| Mechanikai mérőműszerek felhasználási területe | x |  |
| Anyagvizsgálati eszközök | x |  |
| Analóg műszerek kezelésének és pontosságának ismerete |  | x |
| Digitális műszerek kezelésének, felbontóképességének és pontosságának ismerete |  | x |
| Kézi forgácsoló szerszámok alkalmazása | x |  |
| Forgácsoló és daraboló gépek kezelése | x |  |
| Szerelő szerszámok, készülékek alkalmazása | x |  |
| Hegesztő, forrasztó szerszámok, berendezések kezelése | x |  |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai | x | x |
| Munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Mechanikai mérések végrehajtása | x |  |
| Villamos mérések végrehajtása |  | x |
| Különböző anyagok megmunkálása | x |  |
| Gépelemek, gépek szerelése | x |  |
| Áramkörök készítése |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Mozgáskoordináció | x | x |
| Precizitás | x | x |
| Megbízhatóság | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Segítőkészség | x | x |
| Irányíthatóság | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Rendszerező képesség | x | x |
| Tervezés | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  |  |

1. **Karbantartási gyakorlatok tantárgy 319 óra/324 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

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

A gyakorlati képzés szorosan kapcsolódik a 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok modul tantárgyaihoz:

műszaki rajz

mechanika

gépelemek-géptan

technológiai alapismeretek

elektrotechnika-elektronika

* 1. **Témakörök**
     1. ***Mérés és előrajzolás 36 óra/36 óra***

A munkahely és környezete

munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

állítható és nem állítható mérőeszközök

mérés tolómércével

mérés mozgószáras szögmérővel

ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk

mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

felosztásuk

mérés mikrométerrel

mérés mérőórával

mérés egyetemes szögmérővel

ellenőrzőeszközök

idomszerek

Előrajzolás síkban

előrajzolás célja, műveleti sorrendje

előkészítés

előrajzolás

előrajzolásnál előforduló szerkesztések

pontozás

ellenőrzés

előrajzolási feladatok

Térbeli előrajzolás

szerszámai, segédeszközei

bázisfelület megválasztása

térbeli előrajzolás szabályai

térbeli előrajzolási feladat

* + 1. ***Megmunkálás I. 72 óra/74 óra***

A kalapács használata, a nyújtás

képlékenység, képlékeny alakítás

rugalmas és maradó alakváltozás

kézikalapácsok, a kalapács használata

nyújtás

egyenes- és íveltnyújtási feladat

baleseti veszélyek

Egyengetés

az egyengetés célja

idomvasak, csövek és lemezek egyengetése

baleseti veszélyek

Hajlítás

a hajlítás célja, elmélete

lemezek és rúdanyagok hajlítása

az idomacélok és csövek hajlítása

a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása

baleseti veszélyek

hajlítási feladat

Vágás, harapás, faragás, vésés

a vágás és harapás célja, a vágó kialakítása

vágás, harapás, faragás és vésés

baleseti veszélyek

vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás

a nyírás célja, elmélete

nyírás kézi lemezollóval

nyírás emelőkaros gépiollóval

nyírás közben betartandó szabályok

baleseti veszélyek

nyírási feladatok

Lyukasztás

lyukasztás célja, elve

kézi lemezlyukasztás

lyukasztás géppel

különböző lyukasztószerszámok

baleseti veszélyek

lyukasztási feladat

Fűrészelés

fűrészelés célja

a fűrészlap élkiképzése és befogása

különböző fémfűrészek

kézi fűrészelés

gépi fűrészelés

baleseti veszélyek

fűrészelési gyakorlat

Reszelés

reszelés célja

a reszelő fogazata és fajtái

a reszelők kiválasztása és megóvása

a reszelés folyamata

a reszelés gépesítése

baleseti veszélyek

reszelési feladat

Fúrás és süllyesztés

a fúrás és a süllyesztés célja

fúrószerszámok

forgácsolás alapfogalmai

a fúrógépek és a fúróeszközök

csigafúró köszörülése

baleseti veszélyek furatmegmunkálás közben

Kézi menetvágás

a kézi menetvágás célja

a csavar, mint gépelem

a csavarvonal keletkezése, az önzárás fogalma

több-bekezdésű menetek

menetrendszerek, menetelemek

jobb- és balmenet

menetszelvények (profilok)

különböző csavar- és csavaranyafajták

kézi menetfúrás

menetfúrók

a menetfúró részei

a kézi menetfúrás gyakorlata

a menetfúrás munkaszabályai

külső csavarmenetek vágása

menetmetsző

menetmetszés gyakorlata

a külső menetvágás munkaszabályai

csavarmenetek gépi megmunkálása

baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

* + 1. ***Kötések 108 óra/110 óra***

Szegecselés

a szegecselés célja

szegecskötések

szegecsek igénybevétele

a szegecs méreteinek meghatározása

a szegecselés szerszámai és művelete

gépi szegecselés

baleseti veszélyek szegecselés közben

összetett szegecselési feladat

Csavarozás

a csavarkötések szerelésének célja

a csavarkötések fajtái és rendeltetésük

a csavarkötések szerelésének szerszámai és munkaszabályai

csavarbiztosítások

baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

a forrasztás célja és fajtái

forrasztó kéziszerszámok

a forrasztás előkészítése

a forrasztópáka előkészítése

forraszok

forrasztó segédanyagok

a lágyforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

Fémragasztás

a fémragasztás jelentősége, ragasztóanyagok

a ragasztott kötések alkalmazása

a ragasztás folyamata, a ragasztandó felületek előkezelése

a ragasztás

baleseti veszélyek ragasztás közben

Keményforrasztás

a keményforrasztás célja, folyamata és segédanyagai

a munkadarabok előkészítése keményforrasztáshoz

a forraszanyag megolvasztása

a munkadarabok utókezelése

a keményforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek keményforrasztás közben

Gázhegesztés

a hegesztés célja és alkalmazási területe

hegesztőgázok

a gázhegesztés berendezései, szerelvényei, segédanyagai

varratfajták

a gázhegesztés munkafolyamatai, hegesztési módszerek

a gázpalackok kezelése, tárolása, szállítása

baleseti veszélyek gázhegesztés közben

Ívhegesztés

az ívhegesztés alkalmazási területe

a villamos ív és hőhatása

az ívhegesztés gépei, felszerelései, segédeszközei

az ívhegesztés folyamata

bevont elektródás ívhegesztés

fogyóelektródás ívhegesztés (MIG-MAG)

argon védőgázas volfrámelektródás ívhegesztés (AWI)

ívhegesztéskor előforduló hibák

baleseti veszélyek ívhegesztés közben

ívhegesztési feladatok

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

Hántolás

a hántolás és a csiszolás célja

kézi hántolószerszámok

a hántolást ellenőrző eszközök

a hántolás munkaszabályai

a hántolók élezése

csiszolás

baleseti veszélyek hántolás és csiszolás közben

hántolási és csiszolási feladat

Kovácsolás és hőkezelés

a kovácsolás és hőkezelés célja

a kovácsolás berendezései és szerszámai

a kovácsolás alapműveletei

hőkezelés: edzés, megeresztés, lágyítás

baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

Szerszámélezés, köszörülés

a szerszámélezés célja, a köszörűgép jellemzői

köszörűkorongok jellemzői

szerszámok hűtése

köszörülés menete

különböző szerszámok köszörülése

baleseti veszélyek köszörülés közben

Dörzsölés (dörzsárazás)

a dörzsölés célja, a dörzsár fajtái és kialakítása

a dörzsölés munkaszabályai

baleseti veszélyek dörzsölés közben

Esztergálás

az esztergálás célja

az esztergagép és főbb részei

a forgácsolás alapfogalmai

esztergakések

az esztergakés és a munkadarab befogása

az esztergagép kezelése és beállítása

egyszerűbb esztergálási műveletek

esztergálási feladat

baleseti veszélyek esztergálás közben

Marás

a marás és a gyalulás célja és alkalmazási területe

marógépek és marószerszámok

a marószerszámok és a munkadarabok befogása

a munkadarab be-, illetve felfogása

a marási művelet technológiai folyamata

baleseti veszélyek marás közben

Gyalulás

gyalugépek és gyalukések

a gyalukés és a munkadarab befogása

a gyalulási művelet folyamata

baleseti veszélyek gyalulás közben

* + 1. ***Anyagvizsgálatok 24 óra/24 óra***

Szerkezeti anyagok csoportosítása

szerkezeti anyagok tulajdonságai

vasfémek

színes-, könnyű- és nehézfémek

műanyagok

Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)

mélyhúzhatósági próba

technológiai hajlítópróba

csőtágítási próba

csőperemezési próba

szikrapróba

reszelési próba

hegesztési varrat hajlító vizsgálata

Szakítóvizsgálat

szerkezeti fémek vizsgálata

fogalmak

próbatestek alakja

húzóerő és megnyúlás

szakítófeszültség

nyúlás

teljes nyúlás

rugalmassági nyúlás

maradandó nyúlás

rugalmas nyúlás

képlékeny alakváltozás

a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)

arányossági határ

Hooke-törvény

rugalmassági határ

folyáshatár

szakítószilárdság

szakítási nyúlás

egyéb anyagvizsgálati kísérletek

Keménységmérés

statikus keménységmérés

dinamikus keménységmérés

Brinell-féle keménységmérés HB

Vickers-féle keménységmérés HV

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

egyéb keménységmérési eljárások

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

mágneses repedésvizsgálat

ultrahangos vizsgálat

felületi hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással

anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

egyéb anyagvizsgálati módszerek

* + 1. ***Szerelés 31 óra/32 óra***

Kötőelemek szerelése

kötőelemek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csapágyak szerelése

csapágyak szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Fogaskerekek szerelése

fogaskerekek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csőkötések szerelése

csőkötések szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Dugattyús motor szerelése

dugattyús motorok szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Forgattyús hajtómű szerelése

forgattyús hajtómű szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Lánc- és szíjhajtás szerelése

lánc- és szíjhajtás szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Tengelykapcsolók szerelése

tengelykapcsolók szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Hajtóművek szerelése

hajtóművek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Futóművek szerelése

futóművek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Fékek szerelése

fékek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Kormányzási rendszerek szerelése

kormányzási rendszerek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból |  |  | x |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz készítése Z-rendszerről | x |  |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.8. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | 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 |  |  |
| 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. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 7.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 7.4. | Anyagminták azonosítása |  | x |  |  |
| 8. | Szolgáltatási tevékenységek körében | | | | |
| 8.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 8.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 8.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 84. | 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. **Mérési gyakorlatok tantárgy 134 óra/180 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

Elektrotechnika-elektronika tantárgy valamennyi témaköre

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos méréstechnikai alapismeretek 30 óra/40 óra***

**Műszer és méréstechnikai alapfogalmak**

A mérés célja és feladata

A mérőeszközök csoportosítása

A mérőműszerek elvi felépítése

Az érzékelő szerv

A mérőjel továbbító szerv

A mérőjel átalakító szerv

Mérőműszerek kijelzői

**Mérési hibák**

A hiba fogalma

A hibák okai

Csoportosítás a hibák forrásai szerint

Csoportosítás a hibák jellege szerint

A hiba meghatározása

A mérési eredmények feldolgozása

**Mérőműszerek metrológiai jellemzői**

A méréshatár

Mérési tartomány vagy mérési terjedelem

Az érzékenység

A pontosság

A fogyasztás, a mérőéig

A túlterhelhetőség

A csillapítottság

Használati helyzet

**Méréshatár, méréshatár kibővítése**

A méréshatár kibővítése

Ampermérő méréshatárának kibővítése

Voltmérő méréshatárának kibővítése

Áramváltó, feszültségváltó

Univerzális műszerek

Univeka

Ganzuniv

Lakatfogó

**A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai**

Kialakulásának körülményei

Alapmennyiségek és mértékegységei

Származtatott egységek

A prefixumok

**A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai**

A laboratórium rendje

Munkavédelmi és biztonsági szabályok

Villamos áram élettani hatásai

Elsősegélynyújtás villamos balesetek esetében

A mérések szervezése és menete

A mérési jegyzőkönyv

**Érintésvédelem**

Érintésvédelem módjai

Érintésvédelem szükségessége

Munkavégzés feszültség alatti berendezésen

* + 1. ***Egyenáramú villamos alapmérések 42 óra/56 óra***

**Ellenállás mérése**

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone - híddal

A fajlagos ellenállás mérése

Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

Potenciométerek vizsgálata

**A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata**

Az egyenáramú teljesítmény mérése

A vízforraló hatásfokának meghatározása

Ellenőrző kérdések

**Energiaforrások vizsgálata, mérése**

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése

Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

* + 1. ***Váltakozó áramú villamos alapmérések I. 40 óra/56 óra***

**Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban**

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény méréseA témakör részletes kifejtése

* + 1. ***Váltakozó áramú villamos alapmérések II. 22 óra/28 óra***

Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben

Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése

Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

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

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

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

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

**10431-12 azonosító számú**

**Repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10431-12 azonosító számú Repülőgépek, helikopterek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aerodinamika és repüléselmélet | Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret | Repülőgépek villamossági rendszerei | Repülőgépész gyakorlat |
| FELADATOK | | | | |
| Forgalmi karbantartási területen gépet előkészít, minősít és dokumentál |  | x | x | x |
| Ellenőrzi a repülőgépek kormányrendszerének működőképességét |  | x |  | x |
| Alkalmazza a repülőgépek aerodinamikai ismereteit | x |  |  | x |
| Ellenőrzi a helikopterek vezérlését, vezérlőautomatát szabályoz |  | x |  | x |
| Gyakorlati úton meghatározza a repülőgépek súlypont helyzetét | x |  |  | x |
| Szemrevételezéssel, roncsolásmentes vizsgálatokkal ellenőrzi a sárkányszerkezet elemeit |  | x |  | x |
| Végrehajtja a törzs ellenőrzését, hibafelvételez, szükség esetén javításokat végez |  | x |  | x |
| Ellenőrzi a szárnymechanizációk megfelelő működését, kitérítési értékeit | x | x |  | x |
| Hermetikussági próbát hajt végre, ellenőrzi a magassági rendszer berendezéseit |  | x |  | x |
| Műszerrendszert ellenőriz, a fedélzeti számítógép adatait elemzi |  |  | x | x |
| Elektromos hálózatot kapcsol, akkumulátor beépítést hajt végre |  |  | x | x |
| Ellenőrzi a vészmentő felszereléseket, szükség esetén intézkedik a cseréről |  | x |  | x |
| Tűzoltó, tűzjelző rendszer működőképességét ellenőrzi |  | x | x | x |
| Vezérlőrendszereket szabályoz, működéspróbát hajt végre |  | x | x | x |
| Tüzelőanyag feltöltést hajt végre, dokumentál, szűrőket ellenőriz, mintát vételez |  | x |  | x |
| Ellenőrzi a hidraulikarendszer hermetikusságát, működési paramétereit |  | x |  | x |
| Ellenőrzi a jégtelenítő rendszerek működőképességét, szükség esetén rendszert tölt |  | x | x | x |
| Futókereket cserél, rugóstag és kerékfék ellenőrzést hajt végre |  | x |  | x |
| Rendszermegbontásokat végez feltárt hiba esetén, berendezéseket cserél |  | x | x | x |
| Ellenőrzi a légijármű belső, külső és vészfényeit |  |  | x | x |
| Oxigén állarcokat és gázgenerátorokat ellenőriz, vészcsúzdát minősít |  | x | x | x |
| Rendszerellenőrzést végez a levegőrendszeren, szükség esetén feltöltést végez |  | x |  | x |
| Végrehajtja, illetve intézkedik a víz és szennyvíz rendszerek töltéséről, ürítéséről |  | x |  | x |
| Kiolvassa az adatokat a fedélzeti karbantartó rendszerekből, teszteket hajt végre |  |  | x | x |
| Időszakos ápolási munkákat hajt végre az adott rendszereken |  | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | |
| A légkör összetétele, fizikai jellemzői | x |  |  |  |
| Aerodinamikai alapfogalmak | x |  |  |  |
| A repülés elmélete | x |  |  |  |
| Repülőgépek aerodinamikája | x |  |  |  |
| Helikopterek aerodinamikája | x |  |  |  |
| Légijárművek stabilitása, kormányozhatósága | x |  |  |  |
| Hangsebesség feletti repülés aerodinamikája | x |  |  |  |
| Légijármű sárkányszerkezetének fő részei (ATA 52,53,56,57) |  | x |  | x |
| Légijárművek irányfelületeinek, kormánylapjainak szerkezet (ATA 55,57) |  | x |  | x |
| Légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21) |  | x |  | x |
| Műszerrendszerek, repülőelektronikai rendszerek (ATA 22,23,31,34) |  |  | x | x |
| Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24) |  |  | x | x |
| Repülőgépek pilótafülke, utastér és tehertér kialakítások (ATA 25) |  | x |  | x |
| Tűzjelző és tűzoltó rendszerek (ATA 26) |  | x | x | x |
| Kormányrendszerek, vezérlőrendszerek szerkezete (ATA 27) |  | x | x | x |
| Üzemanyagrendszerek felépítése, kifogyasztás vezérlése (ATA 28) |  | x | x | x |
| Hidraulikarendszer szerkezeti kialakítása (ATA 29) |  | x |  | x |
| Jég és eső elleni védelem, jegesedés jelző és jégtelenítő rendszerek (ATA 30) |  | x | x | x |
| Futóművek feladata, szerkezete, rugóstagok, kerékelfordítók (ATA 32) |  | x |  | x |
| Fények szerepe, külső, belső és navigációs fények (ATA 33) |  |  | x | x |
| Sárkányszerkezetek építési módok, általános fogalmak |  | x |  | x |
| Oxigénrendszerek működése, vészmentő felszerelések (ATA 35) |  | x | x | x |
| Pneumatika és vákuum rendszer felhasználási területe (ATA 36) |  | x |  | x |
| Víz és szennyvíz rendszerek üzemeltetési sajátosságai (ATA 38) |  | x |  | x |
| Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45) |  |  | x | x |
| Forgószárny-kialakítás, vezérlési megoldások |  | x |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Rendszerrajzok, gépészeti rajzok olvasása, értelmezése |  | x | x | x |
| Speciális (típushoz rendelt) repülőgépes szerszámok szakszerű használata |  |  |  | x |
| Dokumentációk használata, munkalapok és jegyzőkönyvek pontos vezetése | x | x | x | x |
| Ellenőrző berendezések, próbapadok használata |  |  |  | x |
| Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek és színjelölések értelmezése | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Precizitás | x | x | x | x |
| Döntésképesség | x | x | x | x |
| Kézügyesség | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Irányíthatóság | x | x | x | x |
| Segítőkészség | x | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Problémamegoldás, hibafeltárás | x | x | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x | x |

1. **Aerodinamika és repüléselmélet tantárgy … óra/62 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

olyan repülési alapismereteket biztosítani a tanulóknak, melyek feltétlenül részét kell, hogy képezzék a repülőgépész szakmunkások ismereteinek.

a tanulók, olyan általános repülési és műszaki ismeretekre tegyenek szert, amelyek (a fizikában, mechanikában tanult alapismeretekre építve) biztos alapot nyújtanak a repülőgépész szakmai ismeretek elsajátításához.

ismertesse a tanulókkal azokat az aerodinamikai fogalmakat, törvényszerűségeket, melyekkel a repülés lehetősége magyarázható.

ismertesse a tanulókkal a légkör fizikai jellemzőinek megváltozásának a hatását a hajtóművekre, valamint a légi járművekre vonatkoztatva.

ismertesse a tanulókkal a merevszárnyú, valamint a forgószárnyú repülőgépek repülési elvét.

ismertesse a tanulókkal a hangsebesség fogalmát, a hangsebesség körüli és feletti áramlások törvényszerűségeit.

kapocs legyen a szakma gyakorlati, valamint szakelméleti oktatása között.

jártasak legyenek a tanulók a teljesítményszámításban, valamint a stabilitási és kormányozhatósági feladatok megoldásában.

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika: algebrai és geometriai ismeretek.

Fizika: erő, erő rendszerek, testek egyensúlya, folyadékok, gázok mechanikája

Repülőgép szerkezettan: sárkányszerkezet kialakítása, aerodinamikailag kritikus felületek.

Légcsavar: működési elmélete

Repülőgépész gyakorlat: repülőgépek, helikopterek kormányzása, magassági, jégtelenítő rendszerek szükségessége, működési jellemzői.

* 1. **Témakörök**
     1. ***A légkör és az áramlási alapjelenségek … óra/8 óra***

A légkör fizikája

Levegő összetétele, és változása

Légkör felosztása

Levegő fizikai tulajdonságai

Légnyomás és mérése

Hőmérséklet és változása

Sűrűség és a páratartalom összefüggése

Hangsebesség és változása

ISA Nemzetközi szabványos légkör

Áramló levegő tulajdonságai

Levegő súrlódása

Levegő összenyomhatósága

Ideális közeg

Áramlástani alapfogalmak (áramvonal, áramcső, áramkép)

Folytonossági törvény

Bernoulli törvény

Szélcsatornák felépítése, felosztása, és a bennük végezhető mérések

Áramló levegő nyomásának és sebességének mérése

Áramlások jellege

Lamináris és turbulens áramlás

Határréteg kialakulása és leválása

Örvény fogalma, jellemzői

Különféle alakú testek áramképe az áramlásba helyezett testekre ható erők

Légellenállás, felhajtóerő, eredőerő fogalma

* + 1. ***A szárny aerodinamikája … óra/11 óra***

A szárny geometriai kialakítása, csoportosításuk

A szárnyszelvény fogalma és jellemzői

Az állásszög értelmezése különféle szárnyprofilok esetében

A végtelen terjedtségű szárny körüli áramlás képei

A felhajtóerő ellenálláserő, nyomaték fogalma ezek összefüggései, valamint ezek erőtényezős alakjai

A repülőgép szárnyán keletkező légerők változása különféle állásszögek esetében

Nyomásközéppont és vándorlása

Áramlásleválás és kritikus állásszög

Véges terjedtségű szárny

Indukált ellenállás keletkezése, értelmezése és csökkentése

Wingletek szerepe

A légerők ábrázolása Lillienthal-féle polárdiagranmban

Szárnyszelvények tulajdonságai és azoknak a polárdiagrammra gyakorolt hatása

Szárnypolárisok összehasonlítása

Szárnyak elcsavarásának a hatása

* + 1. ***Az egész gép aerodinamikája … óra/11 óra***

Géppoláris és jellegzetes pontjai

Az egész gépen keletkező felhajtóerő

Az egész gépen keletkező ellenállási erő

Káros ellenállás fogalma

Az interferencia ellenállás kialakulása és csökkentése

Az jósági szám növelésének lehetőségei

Az ellenállási erő csökkentésének módszerei

Felhajtóerő növelés módszerei

Íveltség és felületnövelő módszerek

Leválás késleltetése, határréteg vezérlési lehetőségek

Ellenállási erő növelés módszerei, alkalmazásának okai

Áramlásrontók

Szárnyon elhelyezett ellenállási erő növelő berendezések

Törzsön elhelyezett ellenállási erő növelő berendezések

Egyéb ellenállás növelő eszközök

* + 1. ***A hangsebesség körüli és feletti áramlás jelenségei … óra/6 óra***

Hangsebességgel kapcsolatos fogalmak

Hang és terjedése a levegőbe

Mach-szám

Lökéshullám fogalma és kialakulása

Mach-kúp és a hangrobbanás fogalma

Kritikus Mach szám és befolyásolása

Szubszónikus áramlás felső sebességhatára

Felhajtóerő, és ellenállási erő alakulása szuperszónikus áramlásban

Nyomásközéppont vándorlása

* + 1. ***Repülésmechanika, repülési helyzetek … óra/8 óra***

A repülés mechanikában alkalmazott koordináta rendszerek és a köztük levő összefüggések

Légi járművek szabadságfokai

Merevszárnyú repülőgépekre ható erők

Merevszárnyú repülőgépek repülési helyzetei

Vízszintes repülés összefüggései, egyensúlyi feltételei.

Szükséges sebesség és vonóerő

Egyenes vonalú egyenletes sebességű emelkedés

Egyensúlyi feltételei, szükséges sebesség, függőleges emelkedési sebesség

Siklás és motoros süllyedés

Egyensúlyi feltételei, szükséges sebesség, merülő-sebesség

Szabályos forduló

* + 1. ***Merevszárnyú gépek teljesítményszámítása … óra/4 óra***

Vonóerő és ellenállási erő változásai a sebesség függvényében

Rendelkezésre álló teljesítmény

Szükséges teljesítmény

Pénaud-diagramm

Teljesítmény tartalék, emelkedési sebesség, csúcsmagasság

Hajtómű fordulatszámának hatása a teljesítményekre

Magasság hatása a teljesítményekre

Repülősúly hatása a teljesítményekre

Rendelkezésre álló tolóerő

* + 1. ***Merevszárnyú gépek stabilitása, kormányozhatósága … óra/8 óra***

Stabilitás fogalma, felosztása

Repülőgép súlyponthelyzetének elméleti meghatározása

Repülőgép súlyponthelyzetének gyakorlati meghatározása

Súlypontvándorlás gyakorlati meghatározása

KAH fogalma, szerkesztése

Tengelyek körüli stabilitást befolyásoló tényezők

Hossz-, kereszt- és iránystabilitás

Semleges trimm fogalma

Trimmelés szükségessége

Tengelyek körüli kormányozhatóság

* + 1. ***Helikopterek aerodinamikája … óra/6 óra***

Forgószárnyas repülőgépek felosztása

Forgószárnyak geometriai jellemzői

Forgószárnyakra ható erők

Forgószárny működésének elmélete

Helikopterek repülési helyzetei

Forgószárnyak kollektív vezérlése

Forgószárnyak ciklikus vezérlése

Fő rotorok reakciónyomatékának kiküszöbölése

Koaxiális helikopterek működése

NOTAR helikopterek működése

Autórotációs üzemmódA témakör részletes kifejtése

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 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. | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Repülőgép-szerkezettan és rendszerismeret tantárgy … óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

fogalmak és összefüggések megismertetése, melyek biztos alapismereteket adnak a tanulóknak a repülőgépek üzemeltetése és javítása során szükséges munkák elvégzéséhez

megismertesse a tanulókkal a légi járművek főbb szerkezeti részegységeiben alkalmazott konstrukciós megoldásokat, az üzemeltetés közben ható terheléseket, és az általuk megkövetelt teherviselő szerkezeteket

áttekintést adjon a különböző légi járművek rendeltetéséből adódó követelmények és az alkalmazott építési módok közötti szoros összefüggésekről

felhívja a tanulók figyelmét az általános műszaki fejlődésnek a légi járművek szerkezetére gyakorolt hatására, a tanulókat a műszaki újdonságok iránti fogékonyságra, a légi járművek műszaki fejlődésének figyelemmel kisérésére, a szakirodalom rendszeres tanulmányozására nevelje

megismertesse a tanulókkal a légi járművek műszaki üzemeltetésének rendszerét, az ezt szabályozó műszaki dokumentációkat és jogszabályokat valamint az irányítást és a felügyeletet ellátó szervezeteket

áttekintést adjon a légi járművek részegységein és rendszerein a napi műszaki kiszolgálás és az időszakos karbantartás során elvégzendő munkák jellegéről és mélységéről

felhívja a figyelmet a légi járművek szerkezetével és rendszereivel kapcsolatos ismeretanyag komplex jellegére, többi szakmai tantárgynál elsajátított ismeretekkel való összefüggésekre

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Műszaki rajz: metszeti, jelképes ábrázolás.

Mechanika: statika, szilárdságtan.

Gépelemek –géptan összes tartalmi elemére ráépülés.

Technológiai alapismeretek összes tartalmi elemeire ráépülés.

Karbantartási gyakorlat elsajátított összes ismeretre.

Repülőgépész gyakorlat teljes ismeretanyaga párhuzamosan felhasználva.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Bevezető ismeretek, rendszerezések … óra/12 óra***

A repülés története.

A polgári és a katonai repülés kialakulása és fejlődése. A légi járművek fejlesztésének főbb állomásai; a katonai repülés és a polgári légi közlekedés követelményeinek hatása a műszaki fejlesztésre. A repüléstudomány és a légi járművek fejlesztésében fontosabb szerepet betöltő magyar és külföldi tudósok, mérnökök, feltalálók valamint kutatóintézetek és tervezőcsoportok. A nevükhöz fűződő jelentősebb eredmények. Napjaink légi jármű gyártásában jelentős szerepet betöltő tervezőirodák és vállalatok tevékenysége, az általuk előállított ismertebb légi járművek. A légi járművek fejlesztésének főbb irányai, a légi közlekedés fejlődésének aktuális kérdései.

Légi járművek üzemképesség tanúsítása során alkalmazott dokumentációk.

A légi járművek műszaki üzemeltetése, karbantartása és javítása során használatos műszaki dokumentációk fajtái. Ezen dokumentációk rendeltetése és felépítése. A műszaki dokumentációk érvényességi kritériumai, a módosítások bevezetésének szabályai.

Légi járművek karbantartási rendszerei.

Légi járművek felosztása.

Légi járművek gyártásának folyamata.

Légi járművek jellemző paraméterei, mértani és teljesítmény adatai.A témakör részletes kifejtése

* + 1. ***Repülőgépek szerkezete I. … óra/28 óra***

A témakör részletes kifejtése

Általános repülőgép-szerkezettani alapismeretek.

A merevszárnyú repülőszerkezetek főbb részegységei és rendszerei; a különböző aerodinamikai elrendezési változatok fontosabb szerkezeti jellemzői.

A légi járműveken alkalmazott lágyfalú, tartóvázas, félhéj- és héjszerkezetek alapvető jellemzői.

A légi járművek tervezése és gyártása során alkalmazott modern konstrukciós elvek (pl. "fail safe" és "safe life") lényege és jellemzői

A szerkezeti szilárdsággal szemben támasztott légi alkalmassági követelmények

Szerkezeti osztályozás, primer, szekunder és tercier .

Meghibásodás mentesség, megbízható élettartam és sérüléstűrés koncepciói.

Zóna- és állomásazonosító rendszerek.

Sárkányszimmetria: kiegyensúlyozási módszerek és szimmetria-ellenőrzések

A repülőgép szárnya (ATA 57)

A szárny rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott szárnyak különböző szempontok szerinti osztályozása. Az egyes aerodinamikai elrendezések szerkezeti sajátosságai. A szárnyra ható terhelések és az ebből adódó különböző szilárdsági igénybevételek. A tartóvázas szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái és alkalmazási területei. A félhéj- és héjszerkezetű szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái és alkalmazási területei. A fő konstrukciós elemek (főtartók, bordák, hosszmerevítők, borítás) rendeltetése, leggyakoribb szerkezeti kialakítási formája, összeerősítési módja a szerkezeten belül. A szárnybekötő vasalások szerkezeti kialakítása tartóvázas és félhéj szárnyszerkezet esetén. Különleges szárnyszerkezetek (nyilazott, delta, integrál, tisztán műanyag, stb.) jellemzői és alkalmazási területük. A szárnyon található kiegészítő szerkezetek (áramvonalazó burkolat, szárny-törzs hónaljlemez, szárnyvég-fül, aerodinamikai terelőborda, örvénykeltők) feladata, szerkezeti jellegzetességük. A repülőgép szárnyának indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során a szárnyon végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, az ellenőrzendő fontosabb részterületek, jellegzetes meghibásodások.

A repülőgép szárnyán elhelyezett aerodinamikai felületek.

A csűrők feladata és működési elve. A csűrők szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. A csűrők kiegyensúlyozásának szükségessége, szerkezeti megoldások. A csűrőkön alkalmazott kisegítő felületek (trimm-lap, segédkormánylap) rendeltetése, szerkezeti kialakításuk. A hossztengely körüli kormányzást biztosító egyéb szerkezeti megoldások.

Az orrsegédszárnyak feladata és működési elve. Az orr-segédszárny fajtái. Az orrsegédszárny szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. Egyéb (az orrsegédszárnyhoz hasonló) szerkezeti megoldások.

A féklap (leszállólap) rendeltetése és működési elve. A féklapok fajtái, jellemzői, szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra. A zuhanóféklap rendeltetése és működési elve.

A fékszárnyak rendeltetése és működési elve. A fékszárnyak fajtái, jellemzők. A fékszárnyak szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a szárnyra.

A spoilerek rendeltetése és működési elve. A spoilerek rendeltetés szerinti felosztása. A spoilerek szerkezeti kialakítása, elhelyezése és felfüggesztése a szárnyra. A repülőgép szárnyán elhelyezett aerodinamikai felületek indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során ezeken a felületeken és felfüggesztési szerkezetükön végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák.

Irányítófelületek, kormánylapok ATA (55,57)

A farokfelületek rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott farokfelületek különböző szempontok szerinti osztályozása. Az egyes aerodinamikai elrendezések szerkezeti sajátosságai. A farokfelületekre ható terhelések. A tartóvázas vezérsíkok szerkezeti kialakítása, alkalmazási területük. A félhéj-szerkezetű vezérsíkok szerkezeti kialakítása, alkalmazási területük. A vezérsíkok bekötő vasalásának szerkezeti kialakítása tartóvázas és félhéj-szerkezet esetén. A farokfelületen elhelyezett kormánylapok (oldal- és magassági kormány) rendeltetése, működési elve. A kormánylapok szerkezeti kialakítása, felfüggesztése a vezérsíkokra. A kormánylapok kiegyensúlyozásának szükségessége, szerkezeti megoldások. A kormánylapokon alkalmazott kisegítő felületek (trimm-lap, segédkormánylap) rendeltetése, szerkezeti kialakításuk. Különleges kialakítású farokfelületek (nyilazott, T elrendezés, elfordítható vezérsíkok) jellemzői, alkalmazási területük. A farokfelületek állapotának indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartás során ezeken a felületeken és felfüggesztési szerkezetükön végrehajtandó ellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák.

* + 1. ***Repülőgépek szerkezete II. … óra/28 óra***

A repülőgép törzse ATA(52/53/56)

A törzs rendeltetése. A repülőgépeken alkalmazott törzsek különböző szempontok szerinti osztályozása. A törzsre ható terhelések és az ebből adódó szilárdsági igénybevételek. A rácsszerkezetű törzs szerkezeti kialakítása, alkalmazási területe. A félhéj- és héjszerkezetű szárny szerkezeti kialakítása, főbb fajtái, alkalmazási területei. A fő konstrukciós elemek (hossztartók, hosszmerevítők, törzskeretek, borítás) rendeltetése, leggyakoribb szerkezeti kialakítási formája, összeerősítési módja a szerkezeten belül. A túlnyomásos törzs szükségessége. A túlnyomásos törzs (túlnyomásos személyzeti fülke) szerkezeti kialakítása. Az ajtók feladata, jellemző konstrukciós megoldások. Az ajtók zárószerkezete, a véletlen nyitás illetve a spontán kinyílást megakadályozó szerkezetek. A szerelőnyílások rendeltetése, a nyílásfedelek szerkezeti kialakítása, rögzítési módok. A törzsön kialakított ablakok, kabintetők, a személyzeti fülke üvegezésének rendeltetése, jellemzői, szerkezeti megoldása a különböző rendeltetésű repülőgépeken. A törzs állapotának ellenőrzése szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartások során a törzs szerkezeti elemein végrehajtandó állapotellenőrzés mélysége, ápolási és karbantartási munkák. A túlnyomásos törzs tömítettségének ellenőrzési módja. Az üvegezés ellenőrzésének és karbantartásának sajátosságai.

Hajtóművek bekötése, gondolák ATA(54)

A légi járműveken alkalmazott dugattyús, légcsavaros gázturbinás és gázturbinás sugárhajtóművek elrendezési módjai és elhelyezési formái. A hajtómű elhelyezésével is bekötésével kapcsolatos főbb követelmények. A hajtómű bekötés feladata, a bekötésre ható terhelések. Hajtómű bekötések (motorágyak) jellemző szerkezeti kialakításai: rácsos, gerendatartós, vegyes szerkezet. A hajtómű gondolák, rekeszek, burkolatok jellemző szerkezeti megoldásai. Az indulás előtti és érkezés utáni állapotellenőrzés szemrevételezéssel. Az időszakos karbantartás során a hajtómű bekötés elemein (teherviselő szerkezet, rezgéscsillapítók, stb.) végrehajtandó ellenőrzések mélysége és módszerei, a hajtómű burkolatok karbantartási munkái.

Futóművek ATA (32)

A futóművek feladata, fajtái. A különböző elrendezési változatok (orrkerekes, farok-kerekes, soros elrendezésű) viselkedésének jellemzői gurulás, felszállás és leszállás közben. Merev futóművek fajtái, alkalmazási területei, jellemző konstrukciós megoldások. A behúzható futóművek alkalmazási területei, jellemző szerkezeti megoldások. A futóművek főbb szerkezeti részei, azok feladata, főbb konstrukciós megoldások.

A futómű szár feladata, erőátviteli vázlata, szerkezeti elrendezése. A rugóstagok feladata, erőátviteli vázlata, szerkezeti elrendezése. A rugóstagok feladata, működési elve. A rugóstagok szerkezeti kialakítása.

A kerék feladata, igénybevétele, főbb részei. A kerékagy szerkezeti felépítése, csapágyazása. A kerékköpeny részei, fajtái. Az abroncs és a tömlő felépítése. A kerékfék feladata, működési elve. A fék főbb szerkezeti részei. A különböző fékek szerkezeti kialakítása. A fékvezérlés fajtái, működésük.

A futómű működtető rendszere.

Az orrfutó lengéscsillapítója és kormányzó rendszere.

A futómű teherviselő csomópontjai, a rugóstagok, a kerekek és fékek állapotának üzemeltetés közbeni ellenőrzése. A futómű működtetési és az orrfutó kormányzási rendszerének kezelőszervei és jelzőberendezései, azok elhelyezése a fülkében. Időszakos karbantartás során végzett ápolási munkák. A működtető és a kormányzó rendszer működési próbája.

Helikopterek

A forgószárnyas repülőszerkezetek elrendezési változatai, szerkezeti jellemzői, a merevszárnyú repülőszerkezetekhez viszonyított lényeges eltérések. A rotor (forgószárny) rendeltetése, főbb szerkezeti részei, működési elve. A rotor forgása közben ható erők és nyomatékok. A rotorlapátok feladata, fajtái, jellemzői. A lapátokra ható erők. A lapátok szerkezeti kialakítása. A rotoragy feladata, fajtái, jellemzői.

A rotoragy szerkezeti kialakításai

A rotor hajtószerkezetének rendeltetése, főbb részei, különböző elrendezési típusok. A főreduktor, közbenső reduktor és a farokreduktor rendeltetése, szerkezeti kialakítása. A közlőműben alkalmazott tengelykapcsolók és rotorfékek. A farokrotor rendeltetése, jellegzetes konstrukciós megoldások. A helikopter vezérlőrendszerének rendeltetése, főbb részei.

A helikopter főbb szerkezeti részegységein és rendszerein végrehajtandó indulás előtti és érkezés utáni ellenőrzési, kiszolgálási és ápolási munkák. Az időszakos karbantartás során végzendő beszabályozási és működés ellenőrzési feladatok.

* + 1. ***Repülőgépek rendszerei I. … óra/28 óra***

Hidraulika rendszer ATA (29)

A hidraulikus rendszer feladata, általános jellemzői. A hidraulikus rendszer berendezéseinek rendeltetés szerinti csoportosítása.

Elemi hidraulikus számítások.

Hidraulikafolyadékok, és követelményeik.

Szűrők feladata és elhelyezkedésük a rendszerben.

A hidraulikus rendszer felépítése. Az erőhálózat rendeltetése, főbb berendezései, és azok szerkezeti kialakítása (szivattyúk, akkuk, tartályok).

Nyomásszabályozás.

Az elosztóhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

A munkahálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Nyomás létrehozása vészhelyzetben.

Jelző- és riasztórendszerek.

Csatlakozás más rendszerekhez.

A hidraulikus rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző műszereinek és jelzőberendezéseinek elhelyezése a fülkében. Az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, folyadék mintavétel, folyadék utántöltés, tömítettség ellenőrzés, légtelenítés, stb.) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések.

Pneumatika és vákuumrendszer ATA (36)

A pneumatikus rendszer feladata, általános jellemzői. A pneumatikus rendszer berendezéseinek rendeltetés szerinti csoportosítása.

A pneumatikus rendszer felépítése.

Az erőhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Források: hajtómű, segédhajtómű, kompresszor, tartályok, földi ellátás.

Az elosztóhálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

A munkahálózat rendeltetése, főbb berendezései és azok szerkezeti kialakítása.

Csatlakozások más rendszerekhez.

Az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, tömítettség ellenőrzés,) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések.

Fékrendszer.

A fékrendszer feladata, főbb fajtái.

A fékrendszer felépítése, főbb berendezései és azok működési elve.

Az automatikus fékezést, a blokkolásgátlást, az állóhelyi fékezést valamint a vészfékezést biztosító berendezések, valamint ezek működési elve.

Kormányrendszer (ATA 27)

Elsődleges kormányberendezések: csűrőkormány, magassági kormány, oldalkormány, aerodinamikai kormány.

A kormányerő csökkentés feladata, módszerei.

Trimmelő lapok.

Aktív terhelés-szabályozás.

Felhajtóerő-növelő berendezések.

Áramlásrontók, féklapok.

Rendszerműködtetés: kézi, hidraulikus, pneumatikus.

Kormányterhelés-szimuláció, legyezőmozgás-csillapító, mach-trimm-szabályozó, oldalkormány-korlátozó, kormányreteszelő rendszerek.

Túlhúzásvédelmi/-riasztó rendszer.

A repülőgép vezérlése.

A huzalos vezérlés jellemzői.

A huzalos vezérlési csatorna kiegészítő elemei.

A tolórudas vezérlés jellemzői, a tolórudak szerkezete.

A tolórudas vezérlési csatorna kiegészítő elemei.

Tüzelőanyag rendszer, üzemanyagrendszer (ATA 28)

A tüzelőanyag-rendszer feladata és felépítése.

A tüzelőanyag tartályok feladata, szerkezeti kialakításuk, főbb típusaik.

A tüzelőanyag szivattyúk feladata, szerkezeti kialakítása, működése.

A tüzelőanyag-rendszerben alkalmazott csővezetékek, csapok, szelepek.

A tüzelőanyag szűrők feladata, fajtáik, szerkezeti felépítésük.

A tüzelőanyag feltöltés rendszerei és berendezései.

A tüzelőanyag leengedés berendezései.

A tartályok kifogyasztási sorrendjét vezérlő rendszer felépítése, működési elve, főbb berendezései.

A tüzelőanyag tartályok szellőzését és túlnyomását biztosító rendszer felépítése, működési elve, főbb berendezései.

A tüzelőanyag-rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző és jelző berendezéseinek elhelyezése a repülőgépen.

Rutin jellegű kiszolgálási munkák (szűrő ellenőrzés, tüzelőanyag mintavétel, feltöltés, leengedés, tömítettség ellenőrzés, stb.), illetve a berendezések működőképességének ellenőrzése.

* + 1. ***Repülőgépek rendszerei II. … óra/28 óra***

Légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21)

Az emberi életfeltételek és azok biztosítása repülés közben.

A szellőztető rendszer feladata, elvi felépítése, főbb berendezései.

A fűtő és hőmérséklet-szabályozó rendszer feladata, elvi felépítése, főbb berendezései.

A légkondicionálást szolgáló egyéb berendezések (szűrők, páraleválasztók, légnedvesítők, stb.).

Az elektromos és elektronikus berendezések hűtésére és túlnyomására szolgáló berendezések.

A légi járművek magassági rendszereinek feladata, szabályozási karakterisztikája és működési elve.

Az állandó betáplálás megvalósítása, levegőelvételi helyek.

Légellátási források, ideértve a hajtóműlevegő-megcsapolást, segédhajtóművet és a földi kiszolgáló járművet

Betápláló ág szerkezeti elemei.

Levegőkibocsájtó szelepek vezérlése.

Levegőkibocsájtó szelepek működése.

Az életfeltételek fenntartását biztosító rendszerek kezelőszerveinek ellenőrző és jelző berendezéseinek elhelyezése a repülőgépen.

Az egyes rendszerek működésének ellenőrzése, a törzs tömítettségi próbájának végrehajtása.

Oxigén rendszer ATA (35)

Rendszerelrendezés: pilótafülke, utastér.

Források, tárolás, feltöltés és elosztás.

Ellátás szabályozása.

Jelző és figyelmeztető készülékek.

Oxigéngenerátorok szerepe, elhelyezése, ellenőrzése.

Jég és eső elleni védelem (ATA 30)

Jégképződés, osztályozása és észlelése.

Jegesedés elleni védelmi rendszerek: elektromos, forrólevegős és vegyi.

Jégmentesítő rendszerek: elektromos, forrólevegős, pneumatikus és vegyi.

Víztaszító anyag.

Szondák és lefolyók fűtése.

Ablaktörlő berendezés.

Tűzvédelem ATA (26).

A tűzvédelmi rendszer feladata, elvi felépítése.

A tűzjelző (túlmelegedést, lángot, füstöt érzékelő) rendszer működési elve.

A tűzoltórendszer elvi felépítése és főbb berendezései.

A beépített és a fedélzeten alkalmazott hordozható tűzoltó készülékek fajtái, szerkezetük és működési elvük.

A tűzoltó készülék ellenőrzésére vonatkozó követelmények. A tűzvédelmi-rendszer működőképességének ellenőrzése..

Víz és szennyvízrendszer ATA (38)

Vízrendszer feladata felhasználási helyei, nyomás előállítása.

Vízrendszer töltése, ürítése.

Vízrendszeren végzendő karbantartási feladatok.

Mosdó rendszer, víz melegítése.

Szennyvíz gyűjtése, elvezetése, tárolása.

WC-rendszerek működése.

Készülékek, felszerelések (ATA25)

Pilótafülke kialakításának szempontjai.

Kabin elrendezések.

Kabin berendezések.

Utasterek kialakításának szempontjai.

Utastájékoztató rendszerek

Ülések, biztonsági övek.

Teherterek kialakításának szempontjai.

Rakodó és rögzítő berendezések.

Légi járművek vészelhagyása.

Vészmentő felszerelések.

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 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. | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Repülőgép villamossági rendszerek tantárgy … óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók megismerjék a repülőgép villamos elven működő rendszereinek feladatát, felépítését, működési elvét, üzemeltetését és karbantartásuk lényeges kérdéseit.

A rendszerek által mérendő paraméterek, fizikai meghatározásukat, alkalmazását a repülőgép üzemében.

Ismerje a repülési villamos és elektronikus rendszerek kapcsolatát más repülőgépes berendezésekkel

Megismertesse a tanulókkal a fedélzeti villamos hálózatok fajtáit, és a főbb építőelemeit. A hálózatok fontosabb jellemzőit, az egységek rendeltetését, együttműködését.

Adjon áttekintést az energiaellátó hálózatokban alkalmazott jellemző feszültségek értékeiről, az áram nemekről, és a fedélzeten alkalmazott üzemi frekvenciáról

Megismertesse a jelölteket a villamos elven működő berendezések és rendszerek blokk-vázlatával, az egyszerűsített, elvi elektromos kapcsolási rajzokkal, jelölési módokkal, továbbá a villamos berendezések működési sajátosságaival, valamint a kapcsolatukat más, fedélzeti berendezéssel, illetve rendszerekkel.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek.

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

Közlekedési alapismeretek szakmai tantárgy ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy: egyenáramú, elektrosztatikai, mágneses, váltakozó áramú, villamos gépes, száloptikás, elektronikus kijelzős, digitálistechnikai ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett összes ismeret.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszerek/repülőelektronikai rendszerek … óra/34 óra***

**Műszerrendszerek (ATA 31)**

Torlónyomásos: magasságmérő, repülési sebességmérő, emelkedési-/ süllyedési sebességmérő

Giroszkópos: műhorizont, helyzetjelző, repülésirány-jelző, irányszögjelző, fordulás- és csúszásjelző, forduláskoordinátor

Iránytűk: közvetlen leolvasás, távleolvasás

Állásszög-kijelző, túlhúzásra figyelmeztető riasztórendszerek

Üveg pilótafülke

Más repülőgéprendszer-kijelzők

**Repülőelektronikai rendszerek**

Robotpilóta (ATA 22) rendszerelrendezése, működési módjai.

Kommunikációs rendszerek (ATA 23) rendszerelrendezése, működési módjai.

Navigációs rendszerek (ATA 34) rendszerelrendezése, működési módjai.

Digitális légi járműrendszerek: ACARS, EICAS, FBW, FMS, IRS, ECAM, EFIS, GPS, TCAS

**Elektrosztatikusán érzékeny készülékek**

Védelem elektrosztatikus tér hatásai ellen

ESD munkahely kialakítása

**Szoftverkezelési szabályok**

**Elektromágneses környezet**

* + 1. ***Villamosenergia-ellátó rendszerek (ATA 24) és fények (ATA 33) … óra/20 óra***

**Villamos energia rendszer (ATA 24)**

Akkumulátorok beépítése és működése

Egyenáram-ellátás

Váltakozóáram-ellátás

Vészhelyzeti áramellátás

Feszültségszabályozás

Energiaelosztás

Irányváltók, transzformátorok, egyenirányítók

Áramkörök védelme

Külső/földi áramellátás

**Fények (ATA 33)**

Külső: navigációs, ütközésvédelem, leszálló, guruló, jég

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér

Vészvilágítás

* + 1. ***Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA 45) és információs rendszerek (ATA 46) … óra/35 óra***

**Fedélzeti karbantartó rendszer (ATA 45)**

Központi karbantartási számítógép

Adatbeviteli rendszer

Elektronikus könyvtárrendszer

Nyomtatás

Sárkányfelügyelet (károsodástűrés felügyelete)

**Információs rendszerek (ATA 46)**

Digitális információk hagyományosan

papíron, mikrofilmen vagy microfiche-en történő tárolásának, frissítésének és kikeresésének módját biztosító egységek és komponensek. Magukban foglalnak tárolási és keresési funkcióra szánt egységeket, például elektronikus könyvtáron belüli tömeges tárolást és szabályozót. Nem foglalnak magukban más használatra szánt vagy más rendszerekkel megosztott egységeket vagy komponenseket, például fedélzeti nyomtatót vagy általános használatra szánt kijelzőt.

Jellemzően ide tartoznak a légiforgalmi és információkezelő rendszerek és a hálózati szerverrendszerek.

Légi járműre vonatkozó általános információs rendszer

Fedélzeti információs rendszer

Karbantartási információs rendszer

Utasokra vonatkozó utastéri információs rendszer

Egyéb információs rendszer

* + 1. ***Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42) és kabinrendszerek (ATA 44) … óra/35 óra***

**Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42)**

Az integrált moduláris repülőelektronikai (Integrated Modular Avionics; IMA) modulokba jellemzően beépíthető funkciók többek között: Szivárgásszabályozás, légnyomás-szabályozás, szellőzés és levegőszabályozás, repülőelektronika és pilótafülke szellőzésének szabályozása, hőmérséklet-szabályozás, légiforgalmi kommunikáció, repülőelektronikai kommunikációs router, elektromos terhelésvezérlés, áramkör-megszakítás ellenőrzése, elektromos BITE-rendszer, üzemanyag-kezelés, fékezésszabályozás, kormánymű-szabályozás, futómű kibocsátása és behúzása, gumiabroncsnyomás-kijelzés, olajnyomás-kijelzés, fékhőmérséklet ellenőrzése stb.

Központi rendszer

Hálózati komponensek.

**Kabinrendszerek (ATA 44)**

Az utasok szórakoztatásának módját, valamint a légi járművön belüli (kabinközi kommunikációs adatrendszer), illetve a légi jármű kabinja és a földi állomások (kabinhálózati szolgáltatás) közötti kommunikációt biztosító egységek és komponensek. Ide tartozik a hang-, az adat-, a zene- és a képátvitel.

A kabinközi kommunikációs adatrendszer a pilótafülke/utaskísérő személyzet és a kabinrendszerek közötti csatlakozást biztosítja. Ezek a rendszerek támogatják a különböző kapcsolódó cserélhető elemek adatcseréjét, működtetésük pedig jellemzően utaskísérői paneleken keresztül történik.

A kabinhálózati szolgáltatás jellemzően egy szerverből áll, amely többek között a következő rendszerekhez csatlakozik:

adat-/rádiókommunikáció, fedélzeti szórakoztató rendszer.

A kabinhálózati szolgáltatás például az alábbi funkciókat láthatja el:

felszállás előtti/felszállási jelentésekhez való hozzáférés,

e-mail-/intranet-/internet-hozzáférés,

utasadatbázis.

Utastéri központi rendszer

Fedélzeti szórakoztató rendszer

Külső kommunikációs rendszer

Utastéri tömegmemória-rendszer

Utastéri ellenőrzési rendszer

Egyéb kabinrendszer

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 6. | házi feladat | X |  |  |  |

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

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

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

1. **Repülőgépész gyakorlat tantárgy … óra/217 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók sajátítsák el a program elvégzése közben a szakképesítés szakmai és vizsgáztatási követelményeiben meghatározott, a tananyagban részletezett azon tartalmi (tények, fogalmak, relációk, struktúrák, módszerek, szakmai fogások, gyakorlati módszerek) és viselkedési (ismeret, megértés, alkalmazás, integrálás) szinteket, melyek az Repülőgépész szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

Korszerű szakmai gyakorlati felkészültségű szakembereket képezzen, akik képesek a repülőszakma területén üzemeltetési, karbantartási és javítási feladatok ellátására.

a tanulók általános műszaki műveltségéhez gyakorlati alapokat nyújtson.

Kifejlessze a tanulók műszaki problémamegoldó képességét.

Az elméletben tanultakat a gyakorlatban tudja alkalmazni.

Fejlessze a tanulók logikai és gyakorlati készségét és fejlessze a rendszerszemléletű gondolkodást.

Járuljon hozzá a speciális szakmai elméleti tantárgyak és a szakmai gyakorlat alapozásához.

Ismerje a szabványos elemeket és szerkezeti egységeket, a vonatkozó szabványokat, táblázatokat, diagramokat, katalógusokat és ezek használatát.

Biztosítsa a munka- és környezetvédelmi, tűzvédelmi és biztonságtechnikai előírások elsajátítását, azok maradéktalan betartását, a biztonságtechnikai eszközök kezelését.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

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

Műszaki rajz szakmai tantárgy: műszaki ábrázolási ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy összes ismeretanyaga.

Gépelemek szakmai tantárgy összes ismeretanyaga.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, váltakozó áramú, mágneses és elektrosztatikus tér, villamos gépek, ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett összes ismeret anyag.

Légi járművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei modul elméleti tantárgyainak összes ismeret anyaga.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Általános gyakorlati ismeretek … óra/7 óra***

Altalános balesetvédelmi, tűzrendészeti, tanműhelyrendi és környezetvédelmi előírások ismertetése,

A szakmai gyakorlat jelentősége és célja a tantárgy tanulásánál,

A repülőgép iparban előforduló mértékegységek és fogalmak,

A szabványok, katalógusok, technológiák jelentősége és fontossága az repülőgépész szakma tanulásánál,

Javasolt tanulási módszerek és követelmények,

A tanműhelyre vonatkozó munkarend és fegyelem fontossága.

* + 1. ***Légi járművek karbantartása … óra/28 óra***

Légi járművek földi kiszolgáló berendezései.

Vontatóvillák, vontatók.

Nyűgöző eszközök, féktuskók.

Emelők (kézi, hidraulikus)

Tartók és támaszok

Létrák, lépcsők, állványok, szerelőkosarak.

Melegítő berendezés.

Levegő feltöltő berendezés.

Tüzelőanyag- és vegyszerfeltöltő szivattyú.

Földi tűzoltó berendezés.

Indító berendezés (indító kocsi).

Légi járművek üzemidő nyilvántartása, sárkány, hajtómű, légcsavar Üzemidejének vezetése.

AFL vezetése.

Karbantartási eljárások

Karbantartás tervezése

Módosítási eljárások

Raktározási eljárások

Minősítési/üzembehelyezési eljárások

Repülőgép-üzemeltetési interfész

Karbantartási vizsgálat/minőség-ellenőrzés/minőségbiztosítás

Kiegészítő karbantartási eljárások

Korlátozott üzemidejű komponensek ellenőrzése

Forgalmi karbantartási munkák csoportosítása.

repülés előtti előkészítés végrehajtása.

repülőgép kitakarása

repülőgép rendszereinek ellenőrzése.

rendszerek feltöltése, illetve feltöltési szintek ellenőrzése

előkészítés dokumentálása.

időszakos karbantartási munkák.

időintervallumok és az ápolási munkák, rendszermegbontások mélysége.

karbantartási utasítások használata a gyakorlatban.

* + 1. ***Repülőgép villamos rendszerei … óra/74 óra***

Műszer rendszerek (ATA 31)

Jellemző rendszer-elrendezések és az elektronikus műszerrendszerek elrendezése a pilótafülkében, műszerek kiépítése, és ellenőrzése.

Műszerek csatlakozóinak ellenőrzése.

Meghibásodott jeladók cseréje.

Nyomásmérő készülékek és rendszerek.

Torlónyomáson alapuló rendszerek.

Magasságmérők.

Emelkedési-/süllyedésisebesség-mérők.

Repülésisebesség-kijelzők.

Mach-mérők.

Magasságjelző/riasztó rendszerek.

Levegőadatok a számítógépen.

Műszerek pneumatikus rendszere.

Közvetlen leolvasású nyomás- és hőmérsékletmérők.

Hőmérsékletjelző rendszerek.

Üzemanyagmennyiség-jelző rendszerek.

Giroszkóp-alapelvek.

Műhorizontok.

Csúszásjelzők.

Pörgettyűs iránytűk.

Földközelségjelző riasztórendszerek.

Iránytűrendszerek.

Repülésiadat-rögzítő rendszerek.

Elektronikus repülésiműszer-rendszerek.

Műszeres riasztó rendszerek, köztük fő figyelmeztető rendszer és központi figyelmeztető tabló.

Átesésjelző rendszerek és állásszög-jelző rendszerek.

Rezgésmérés és kijelzés.

Tehetetlenségi navigációs rendszer (ATA 34), IRS – Inertial Reference System [tehetetlenségi vonatkoztatási rendszer]

EFIS – Electronic Flight Instrument System [elektronikus repülőműszer-rendszer]

FMS – Flight Management System [repülésirányítási rendszer]

Villamos energia-ellátás (ATA 24)

Akkumulátorok beépítése és működése;

Egyenáram-ellátás; Váltakozóáram-ellátás;

Vészhelyzeti áramellátás; Feszültségszabályozás;

Energiaelosztás.

Villamos vezetékek, kábelek, csatlakozók ellenőrzése, javítása.

Áramváltók, transzformátorok, egyenirányítók ellenőrzése.

Áramkör-védelem működési tesztje.

Külső / földi áramellátás, csatlakoztatása, szabályos használata.

Vészhelyzeti energia ellátás.

Fények (ATA 33)

Fények működőképességének ellenőrzése, izzók szakszerű cseréje.

Külső: navigációs, ütközésvédelem, leszálló, guruló.

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér.

Vészvilágítás

Kommunikációs rendszerek (ATA 23)

Antennák, átviteli vezetékek.

Kommunikáció, vevő- és adóberendezések.

Ultrarövidhullámú kommunikáció (URH [VHF]).

Rövidhullámú kommunikáció (RH [HF]).

Fedélzeti audio-rendszerek.

Vészhelyzeti adók.

Pilótafülke hangrögzítő berendezés. (CVR)

ACARS kommunikációs címző és jelentő rendszer.

Információs rendszerek (ATA 46).

Kabinrendszerek (ATA 44).

Robotpilóta (ATA22).

Fedélzeti karbantartó rendszer (ATA 45)

Adatkezelési, feltöltési, hibakiolvasási gyakorlat

Központi karbantartási számítógép

Adatbeviteli rendszer

Elektronikus könyvtárrendszer

Nyomtatás

Sárkányfelügyelet (károsodástűrés felügyelete)

Elektronikus biztonság technika

Elektrosztatikusan érzékeny készülékek

Az elektrosztatikus kisülésre érzékeny készülékek különleges kezelése.

A lehetséges kockázatok és károk ismerete.

Antisztatikus védelmi berendezések a részegységek és a személyzet számára

Szoftverkezelési szabályok

Azoknak a korlátozásoknak, légi alkalmassági követelményeknek és a lehetséges katasztrofális kihatásoknak az ismerete, amelyek a szoftver meg nem engedett módosításából adódhatnak.

Hardver redundancia.

Szoftver redundancia.

Elektromágneses környezet

Az alábbi jelenségek befolyása az elektronikus rendszerek karbantartási eljárásaira:

EMC – Electromagnetic Compatibility [elektromágneses összeférhetőség]

EMI – Electromagnetic Interference [elektromágneses zavarás]

HIRF- High Intensity Radiated Field [nagy intenzitású elektromágneses tér]

Villámlás/villámvédelem

Beépített ellenőrző berendezéssel történő tesztelések.

* + 1. ***Repülőgépek szerkezete … óra/36 óra***

a repülőgép sárkányszerkezet főrészeinek szét-, összeszerelése

szerelésbiztonsági utasítások

egyes szerkezeti részek szerelési sorrendje

szerszámok, célszerszámok, berendezések használata

speciális teheremelés

a csoportos munkavégzés módszerei

a sárkányszerkezet jellegzetes meghibásodásai, a hibák

felismerésének módjai

repülőgépek szintezése

repülőgépek gyakorlati súlypontszámítása

törzsek hermetikussági ellenőrzése

szerelésbiztonsági előírások

a szerelés dokumentálása

kormánylapok bekötésének ellenőrzése, vezérelhetőség, értelemszerű kitéríthetőség, és kitérítési szögértékek ellenőrzése

kormánylapok kiegészítő berendezéseinek ellenőrzése, merev trimmek állításának feltételei

aerodinamikai kormányerő csökkentők szerelése, segédkormánylapok vizsgálata

felhajtóerő növelő berendezések működésének ellenőrzése, ápolási munkái

rácsrudak ellenőrzésének munkapontjai

aerodinamikailag kritikus felületek ellenőrzése, szegecselési hibák, felületvédelem, karcolások, beverődések, horpadások

teherviselő elemek szemrevételezése, roncsolásmentes vizsgálata

féklapok, spoilerek ellenőrzése, bekötésük ellenőrzése

futóművek szét- és összeszerelése

a futómű hibái, a hibák felismerése

futószárak, csuklós támaszok ellenőrzése

rugóstagok ellenőrzése, folyadékkal illetve gázzal történő feltöltése

kerékfékek állapot ellenőrzése, súrlódó felületek cseréje

tehetetlenségi adók működőképességének ellenőrzése

kerékcsere szabályos menete, teljes vagy részleges emelés végrehajtása

csapágyak ápolása, cseréje

kerékköpeny hibafelvételezése minősítése, kerékköpeny cseréje

összeszerelési eljárás szakszerűsége nyomaték, biztosítás, keréknyomás

egyenesbe vezetők, kerékelfordító mechanizmusok ellenőrzése

oldallengés csillapító működéspróbája

behúzható futóművek ellenőrzése, sorrendek, helyzetzárak, aknaajtók futószárak működési idejének vizsgálata

* + 1. ***Repülőgépek rendszerei … óra/58 óra***

Hidraulika rendszer

a hidraulikus rendszer kezelőszerveinek, ellenőrző műszereinek és jelzőberendezéseinek elhelyezése a fülkében. Az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, folyadék mintavétel, folyadék utántöltés, tömítettség ellenőrzés, légtelenítés, stb.) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések

szűrők tisztítása

rendszercsapjainak, szelepeinek szivattyúnak szerelési feladatai, minősítésük

hidraulikus akkumulátorok ellenőrzése, nyomásfeltöltés, üzemidő ellenőrzés

pneumatika és vákuumrendszer

az üzemeltetés során előforduló rutinjellegű kiszolgálások (szűrő ellenőrzés és csere, tömítettség ellenőrzés,) Az időszakos karbantartás során végzendő nyomásmérések és működés ellenőrzések

rendszer elemek, kompresszorok szerelése, javítása

nyomásszabályozók beállítása

fékrendszer

az automatikus fékezést, a blokkolásgátlást, az állóhelyi fékezést valamint a vészfékezést biztosító berendezések, ellenőrzése fékpróba során, szükség esetén szabályozások végrehajtása.

rendszerdiagnosztika végrehajtása a hibás szerkezeti elem feltárása, berendezések szakszerű cseréje

a repülőgép vezérlése

huzalos vezérlés időszakos karbantartása, ellenőrzések, ápolások, a rendszer beszabályozása tenzométer használata

Tolórudas vezérlés ellenőrzése, működési erő, kotyogás, holtjáték megszüntetése a rendszer beszabályozása

Tüzelőanyagrendszer, üzemanyagrendszer

feltöltés és ürítés biztonsági előírásai

tartályok hermetikusságának ellenőrzése

tartályok, rendszer szellőztetése, gázelemző használata

tartályok hermetizálása

rutin jellegű kiszolgálási munkák (szűrő ellenőrzés, tüzelőanyag mintavétel, feltöltés, leengedés, tömítettség ellenőrzés, stb.) illetve a berendezések működőképességének ellenőrzése

légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés

kisgépek fűtés szellőzés rendszerének ellenőrzése szűrők cseréje, hőcserélők állapot ellenőrzése

mennyiségi és minőségi szabályozók beállítása, ápolása

rendszerben elhelyezett nyomásszabályozó egységek működőképességének ellenőrzése

csővezetékek tömítettségének ellenőrzése

oxigén rendszer ellenőrzése, palackok üzemideje, nyomása, egyéni mentőfelszerelések ellenőrzése

oxigén generátorok kisülésének ellenőrzése

speciális balesetvédelmi szabályok betartása

jég és eső elleni védelem

jégtelenítő rendszerek ellenőrzése, bizonyos rendszereknél feltöltés végrehajtása

ablaktörlő rendszerek üzemképességének ellenőrzése, hiba kijavítása, elektromos vagy hidromotorok szét- és összeszerelése, hibajavítás

tűzvédelem, tűzjelző és tűzoltó rendszerek

tűzoltó készülék ellenőrzésére vonatkozó követelmények, a tűzvédelmi-rendszer működőképességének ellenőrzése, hibakeresés

víz és szennyvízrendszer töltési és ürítési eljárásai, a rendszerek ellenőrzése, hatósági előírások ismerete

készülékek, felszerelések

vész és mentőfelszerelések rutinszerű ellenőrzése

A témakör részletes kifejtése

* + 1. ***Helikopterek karbantartása … óra/14 óra***

a helikopter fő részei szét- és összeszerelésének szabályai

helikopter sárkány jellemző megoldásai

reduktor, tartópillér

vezérlő berendezések

helikopter rendszerek

helikopter szét- és összeszerelése fő szerkezeti részekre

helikopterre vonatkozó baleseti óvórendszabályok

rendszerek karbantartása

rotorlapátok le- és felszerelése, ápolási munkái

vezérlőautomata beszabályozása

statikus beszabályozás

dinamikus beszabályozás, egykúponfutás ellenőrzése.

farokrotorok ápolási, karbantartási munkái.

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

A rendszerek és szerkezetek bemutatásához használatos légi járműveket és modelleket tartalmazó műhelyek, tanhangár.

* 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 | Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 2. | elbeszélés |  |  | x |  |
| 3. | kiselőadás |  | x |  | Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | x | Informatikai eszközök Teszt berendezések Elektromos mérőeszközök Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |

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

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

**10432-12 azonosító számú**

**Légijármű hajtóművek, légcsavarok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10432-12 azonosító számú Légijármű hajtóművek, légcsavarok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Repülőgép hajtóművek | Légcsavarok, közlőművek | Hajtóművek rendszereinek karbantartása |
| FELADATOK | | | |
| Alkalmazza a hőtani alapismereteket | x |  | x |
| Szemrevételezéssel ellenőrzi a dugattyús motor általános állapotát | x |  | x |
| Előkészíti a motort a hajtóműpróba végrehajtására | x |  | x |
| Elvégzi a szükséges időszakos javítási munkákat, átállásokat | x | x | x |
| Nagyjavítási ciklusonként szétszerelést, hibafelvételezést hajt végre | x | x | x |
| Mechanikai méréseket végez, alkatrészt minősít | x | x | x |
| Ellenőrzi az üzemanyagrendszer paramétereit, szűrőket tisztít, cserél | x |  | x |
| Ellenőrzi az indító rendszer működőképességét | x |  | x |
| Gyújtási rendszeren időszakos ápolásokat, beállításokat végez | x |  | x |
| Vezérlőrendszert ellenőriz, szükség esetén alkatrészt cserél, szabályoz | x | x | x |
| Ellenőrzi a hajtómű vezérlőrendszereinek állapotát, üzemképességét | x |  | x |
| Olajrendszer feltöltöttséget ellenőriz, olajcserét, szűrőcserét hajt végre | x |  | x |
| Hajtóműpróbát hajt végre a jellemző paraméterek ellenőrzése érdekében | x |  | x |
| Alkalmazza a gázturbinás hajtóművek működési ismereteit | x |  | x |
| Ellenőrzi a szívócsöveket, kiegészítő berendezéseinek működését | x |  | x |
| Videoendoszkópos vizsgálatot végez a hajtómű belső tereiben | x |  | x |
| Ellenőrzi a fúvócsövet, gázsebesség fokozót, sugárfordítót | x |  | x |
| Ellenőrzi az olajrendszer nyomását, szivattyúk működőképességét | x |  | x |
| Karbantartást végez a tüzelőanyag rendszer berendezésein | x |  | x |
| Ellenőrzi a levegőáteresztő szelepek működését, nyomást, hőmérsékletet szabályoz | x |  | x |
| Elektromos méréseket hajt végre a gyújtási rendszer ellenőrzésekor | x |  | x |
| Beállítja a fordulatszám határolók és szabályozók működését | x | x | x |
| Segédhajtóműveket indít, működési időt dokumentál | x |  | x |
| Elvégzi a hajtóművek karbantartási munkáit, konzerválását, meghibásodás esetén hajtóművet cserél | x |  | x |
| Ellenőrzi hajtóműpróba során a működési paramétereket | x |  | x |
| Ellenőrzi a légcsavar üzemi állapotait, szükség esetén szabályoz, elvégzi a légcsavarok karbantartási és ellenőrzési munkáit |  | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| Hőtani alapismeretek | x |  | x |
| Dugattyús hajtóművek alapismeretei | x |  | x |
| Motorteljesítmény számítása, mérése, befolyásolása | x |  | x |
| Indító és gyújtási rendszerek | x |  | x |
| Szívó, kipufogó és hűtő rendszerek | x |  | x |
| Motorok fel- és túltöltése | x |  | x |
| Kenési rendszerek, kenő és üzemanyagok | x |  | x |
| Gázturbinás hajtóművek felépítése, működése | x |  | x |
| Levegőbelépő nyílások, szívócsövek szerkezeti megoldásai | x |  | x |
| Kompresszorok típusai, szerkezete, működése | x |  | x |
| Égőtér szerkezeti jellemzői, fajtái | x |  | x |
| Turbinák működése, szerkezeti kialakításai, hűtése | x |  | x |
| Gázok kiáramlása, fúvócsövek jellemzői, sebességfokozók, sugárfordítók | x |  | x |
| Gázturbinás hajtóművek kenő- és tüzelőanyag rendszerei | x |  | x |
| Gázturbinás hajtóművek levegőrendszere, hűtés, levegőelosztás, jégtelenítés | x |  | x |
| Gázturbinás hajtóművek indító és gyújtási rendszerei | x |  | x |
| Hajtóművek jelzőrendszerei és teljesítménynövelő módszerek | x |  | x |
| Turbólégcsavaros, turbóventilátoros hajtóművek kialakítása, szabályozásai | x |  | x |
| Segédhajtóművek szerepe, működési jellemzői | x |  | x |
| Hajtóművek tűzvédelmi rendszerei | x |  | x |
| Hajtóművek karbantartási munkái | x |  | x |
| Hajtóművek tárolása, konzerválása, beépítése | x |  | x |
| Hajtóművek ellenőrzése, földi üzemeltetése, hajtóműpróba | x |  | x |
| Dugattyús hajtóművek konstrukciói, szerkezeti kialakítása | x |  | x |
| Üzemanyagrendszer felépítése szerkezeti kialakításai, befecskendezés | x |  | x |
| Légcsavarok jellemzői, működése, lapelem elmélet |  | x | x |
| Légcsavar-konstrukciók, fordulatszám szabályozás |  | x | x |
| Légcsavarok karbantartási és ellenőrzési munkái |  | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Diagram, nomogram olvasása, értelmezése | x | x | x |
| Kézi ellenőrző-műszerek használata | x | x | x |
| Kiszolgáló eszközök használata | x | x | x |
| Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata | x | x | x |
| Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Fejlődőképesség, önfejlesztés | x | x | x |
| Megbízhatóság | x | x | x |
| Önállóság | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Irányíthatóság | x | x | x |
| Segítőkészség | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | x | x | x |
| Kontroll ellenőrző képesség | x | x | x |
| Következtetési képesség | x | x | x |

1. **Repülőgép hajtóművek tantárgy … óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Megismertesse a hajtómű fogalmát és annak helyes értelmezését

Megismertesse a hajtóművek fejlődésének folyamatát, a hajtóművek különböző fajtáit, azok alkalmazásának műszaki, gazdasági és egyéb indokait, a vonóerőkeltés különféle módjait

Megismertesse a hajtómű sárkányszerkezeten belül lehetséges elhelyezését, a bekötésük szerkezetének módjait, a terhelések felvételének erőjátékát

Megismertesse a hajtóművekhez tartozó fizikai törvényszerűségeket

Megismertesse a dugattyús repülőgépmotorok fajtáit, felépítésüket, működésüket, jellemzőiket.

A gázturbinás hajtóművek fajtáit, az egyes változatok sematikus működési vázlatát, a fejlődés irányát

Megismertesse a gázturbinás hajtóművek fajtáit, felépítésüket, működésüket, jellemzőiket.

Megismertesse a repülőgép fedélzetén alkalmazott gázturbinás energiaközpontok feladatait, szerkezetüket és működésüket, szabályzásuk menetét, ellenőrzésüket

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika tantárgy algebrai, geometriai ismeretei

Fizika tantárgy hő- és áramlástani ismeretei

Mechanika szakmai tantárgy statika, dinamika ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy anyagok, alkatrészek ismeretei

Gépelemek szakmai tantárgy alkatrészek ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, mágneses tér, váltakozó áramú ismeretei.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Hajtómű alapismeretek, felosztásuk … óra/7 óra***

Hajtóművek alapfogalmai.

Hajtóművek fejlődése.

Hajtóművek felosztása.

Hajtóművek elhelyezkedése

* + 1. ***Alapfogalmak, állapotváltozások, hőtani alapok, körfolyamatok, hatásfokok … óra/17 óra***

a molekulák hőmozgása, összefüggés a mozgásállapot és az energiatartalom közt

a hőmérséklet fogalma, mérése, egységei

a fajhő fogalma, fajtái, mértékegysége

a hőmennyiség fogalma, összefüggés az anyag és a fajhő között

az állapotjelzők fogalma és köre

az ideális gáz fogalma

Boyle-Mariotte törvény

az izobár-állapotváltozás, Gay-Lussac I. törvénye

az izochor állapotváltozás, Gay-Lussac II. törvénye

az univerzális gáztörvény (Clapeyron-egyenlet)

az adiabatikus állapotváltozás és munkája

az izoterm állapotváltozás és munkája

a politropikus állapotváltozás és munkája

az állapotváltozások ábrázolása és összehasonlítása

a termodinamika I főtétele

az első főtétel megfogalmazása, a belső energia és a technikai munka

az első főtétel matematikai alakja

az első főtételből levonható következtetések

a p-v diagram és értelmezése, munkafolyamatok ábrázolása

körfolyamatok ábrázolása a hőtan II. főtétele

a T-S tengelyrendszer értelmezése

körfolyamatok ábrázolása p-v és T-S rendszerben

a Carnot-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka

az Ottó-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka

a Diesel-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka

a Humphrey-körfolyamat felépítése, munkája és hatásfoka

a II. főtétel különféle megfogalmazásai, a folyamatok megfordíthatóságának feltételei

gázok kiáramlása állandó nyomású térből

a gáz energiatartalmának állandósága

gáz kiáramlása kis nyomáskülönbség esetén

gáz kiáramlása nagy nyomáskülönbség esetén

a kritikus nyomásviszony

a kritikus sebesség

a propulziós hatásfok

a termikus hatásfok

az indikált hatásfok

a mechanikai hatásfok

az effektív hatásfok

a volumetrikus hatásfok

* + 1. ***Dugattyús hajtóművek I. … óra/25 óra***

a két- és négyütemű motor működése

az Otto és Diesel motorok működése

a motor indikátordiagramja, az indikált és effektív középnyomás

az indikált és effektív teljesítmény meghatározása a középnyomások és főméretek segítségével

a fajlagos és effektív tüzelőanyag-fogyasztás

a motorban felszabadult hő megoszlása, a hasznosított és a hulladékhő

a teljesítménynövekedés igénye a repülés története során

követelmény a repülőmotor formájával szemben a futóműszár, légcsavarvég és talajtáv, valamint a kilátás tekintetében

soros motorok, álló és lógóhengerrel

csillagmotorok, egysoros, két és többsoros kivitelben

a boxer-motorok

csillag- és soros motorok házasításából származó motorok

V-motor, a H, X, W és ellendugattyús motorok

Forgattyús mechanizmus kialakítása

a végtelen hosszú hajtórudas forgattyús mechanizmus dugattyújának útja, sebessége és gyorsulása

a véges hajtórudas forgattyús mechanizmus dugattyújának útja, sebessége és gyorsulása

a forgó és alternáló mozgásból ébredő erők

az egyhengeres motor tömegerőinek kiegyenlítése

a többhengeres motorok gyújtássorrendje és főtengelyének alakja

a többhengeres soros motorok kiegyenlítése

egysoros csillagmotor kiegyenlítése

a másodrendű tömegerők különleges kiegyenlítése soros- és csillagmotoroknál

a gáz és tömegerők összegzése, az eredő dugattyúerő

az eredő dugattyúerő felbontása: rúderő, a normálerő, a tangenciál és radiálerő

a tangenciál-erődiagramm, az egyenetlenségi fok, a lendítőtömeg

a dugattyú és dugattyúgyűrűk alakja, anyaga, igénybevétele

a hajtórudak fajtái, a dugattyúcsapszeg, igénybevétele, alakja, anyaga

a forgattyús tengely igénybevétele, alakja, anyaga

a főcsap és a forgattyúcsap csapágyának kialakítása, sikló és gördülőcsapágyak

a henger feladata, anyaga igénybevétele

a léghűtésű henger hüvelye és hengerfeje

a folyadékhűtés kialakítása: a száraz- és nedvesperselyű hengerblokk

a hengerfej és hüvely tömítése

a forgattyús szekrény igénybevétele, anyaga készítésének módjai

a soros és V-motor forgattyús szekrényének kialakítása és részei

a csillagmotorok forgattyús szekrényének kialakítása és részei

a négyütemű Otto-motor vezérlése

a vezérlés formái: az alulvezérelt - oldaltszelepelt, az alulvezérelt - felülszelepelt és a felülvezérelt - felülszelepelt vezérlés és elemei

a szívó és a kipufogószelep kialakítása, anyaga, hűtése

a szeleprugók kialakítása, a simplex és duplex tekercsrugók, a hajtűrugó

a szelepemelő tőke kialakítása, a tolórúd és betéteinek szokásos megjelenése, a szelepemelő-himba alakja, anyaga és részei

a repülőmotoroknál alkalmazott vezérlőbütykök eredete és alakja: tangenciális és a meredekemelkedésű - tangenciális bütyök és mozgástörvényeik

a vezértengely alakja, meghajtása, csapágyazása és kenése

a bütyköstárcsa alakja, a bütykök száma, a módosítás a főtengely és a tárcsa közt

a négyütemű Otto-motor keverékképzése

a tüzelőanyagok összetétele, az elégésükkor keletkező termékek

a benzin - levegő keverék meggyulladásának, égésének és égési sebességének kérdései

az elméleti és gyakorlati keverési arány, a légfelesleg tényező, a normál, szegény és dús keverék fogalma

az elemi porlasztó szerkezete, a keverési arány matematikai kifejezése, az elemi porlasztó hibája fordulatszám-változás és magasságváltozás esetén

a porlasztó kiegészítő berendezései: az alapgáz, a gyorsító, a takarék, a magassági rendszer, a fordulatszám szerinti korrekció: a kiegyenlítő fúvóka és a fékfúvóka, a gyorsleállító

a membrános permetezőporlasztó szerkezete és működése

a benzinbefecskendezés elve, a befecskendező szivattyú és a porlasztó

a befecskendező-szivattyú korrigálása a magasság, hőmérséklet és szívótér nyomás szerint

a magasságkorrekció nélküli membrános és a magassági korrekcióval ellátott vivőlapátos tápszivattyú szerkezete és működése

a repülőgépmotorok gyújtásrendszere

az akkumulátoros gyújtás elve, a megszakító, a gyújtótekercs, az elosztó működése

a mágnesgyújtás szerkezete, működése: a forgótekercses, forgó erővonalvezetős és forgómágneses gyújtómágnes

a gyújtógyertya szerkezete, hőértéke

a gyújtáskapcsoló és a gyújtáskollektor szerelvényei: a gyújtókábel, kábelvégek és az árnyékolócső szerkezete

* + 1. ***Dugattyús hajtóművek II. … óra/25 óra***

a repülőgépmotorok kenésrendszere

a szárazkarterű kenésrendszer felépítése

a külső olajrendszer elemei

a fogaskerekes olajszivattyú működése, a be- és visszaszállító-szivattyúk közötti különbség

a motor belső olajrendszerének kialakítása

az olajhűtő szerkezete: csöves, bordás-csöves és méhsejt hűtők

az olajhűtő elhelyezése a repülőgépsárkányban

az olajtartály alakja, térfogata, anyaga és a benne elhelyezett elemek

a repülőgépmotor indítása

az indítás feltételei

a kézi, az elektromotoros, a sűrített levegős és a tehetetlenségi indítás

az indítógyújtás: a kézi indítómágnes, az indítótekercs kis- és nagyfeszültségű kimenettel

a keverékdúsítás eszközei: befecskendezés a szívócsőbe, a sűrítőházba, az indító benzin-sűrítettlevegő-palack

a repülőgépmotor hűtése

közvetlen, vagy léghűtés: a henger és hengerfej hűtőbordáinak kialakítása, elhelyezése, a terelőlemezek szerepe, a levegőbevezető-csatorna kialakítása, a motorburkolat és elemei

a hűtés módja és a motorteljesítmény összefüggése, a hűtőfolyadék összetétele, a zárt hűtőrendszer alkalmazásának okai

a közvetett vagy folyadékhűtés rendszere, elemei és működése, a folyadékszivattyú, a gőzleválasztó, a hűtőradiátor és a kiegyenlítőtartály a kettősszeleppel

a repülőgépmotor fel és túltöltése

a motor teljesítményének csökkenése a repülési magasság növekedésével, a csökkenés oka

a fel- és túltöltés kritériumai, a túltöltés korlátai

a feltöltött motor teljesítményének változása, a változás okai

a fel- és túltöltés eszközei, a többsebességű és fokozatnélküli feltöltők

dugattyús repülőgépmotor üzemeltetése, és ellenőrzése

a dugattyús repülőmotor teljesítményét meghatározó paraméterek

a motorpróba felépítése és végrehajtása, a teljesítményt és a működőképességet jelző paraméterek köre

a dugattyús repülőgép-hajtómű karbantartásának rendszerei

az olajcsere, a hűtés és a gyújtás karbantartása, a keverékképző rendszer elemeinek ellenőrzése és karbantartása, a motor felfüggesztésének és vezérlésének ellenőrzése, a téli-nyári átállás

a segédberendezések szabályzása

* + 1. ***Gázturbinás hajtóművek I. … óra/25 óra***

történeti áttekintés

a fejlődés útja, iránya és tényezői

a gázturbinás sugárhajtóművek fajtái: egytengelyű - egyenáramú, többtengelyű - többáramú,

légcsavaros gázturbinák

a tolóerő és a tengelyteljesítmény növelésének korlátai

a sugárhajtómű jellemző keresztmetszetei és azok jelölése

a sugárhajtómű ideális munkafolyamata, a körfolyamat hasznos munkája, termikus hatásfoka, a sűrítési viszony

a körfolyamat munkája, mint a turbinamunka és kompresszormunka különbsége

a munkaterület növelése víz befecskendezéssel és utánégetéssel

a valóságos sugárhajtómű munkafolyamata, a veszteségek okai

az egytengelyű - egyáramú gázturbinás sugárhajtómű sebességi jelleggörbéje, magassági jelleggörbéje és fojtási jelleggörbéje

a jelleggörbék kiterjesztése a kétáramú sugárhajtóművekre

szívócső

szívócső feladata, a levegő állapotváltozása a szívócsőben

a hangsebesség alatti szívócső szerkezete, működése

a hangsebesség feletti szívócső kialakítása és működése

kompresszor

a kompresszor működésének fizikai alapjai

a kompresszorok fajtái: centrifugál- és axiálkompresszor

a centrifugálkompresszor szerkezete, sebességi háromszögei és nyomásviszonya a veszteségek tükrében

az axiálkompresszor-fokozat működése az előterelő lapátkoszorúval együtt

a sokfokozatú axiálkompresszor működési és geometriai sajátosságai

a nyomásviszony értéke a fokozat nyomásviszonyának függvényében

az instabil üzem és megakadályozásának eszközei

a kopresszorok jelleggörbéjének felépülése, értelmezése

az axiálkompresszor forgórészének sémái, a forgórész és a lapátozás kialakítása, a csapágyazás, a kompresszorház kialakításának lehetőségei és technológiája

tüzelőterek és az utánégetőtér

a tüzelőtérrel és a porlasztóval szemben támasztott üzemi követelmények

tüzelőterek fajtái: csöves, gyűrűs és a csöves-gyűrűs tüzelőterek és szerkezeti elemeik

a porlasztók szerkezete és működése: egy- és kétkamrás, egy és kétnyílású porlasztók

a lángstabilizátor szerepe, működése és kiviteli formái

az utánégetés feltételei, az utánégetőtér szerkezeti kialakítása, a hűtés és rezgéscsillapítás

a tüzelőtér hidraulikus és hőveszteségei

turbinák

a turbina működésének fizikai alapjai

a turbinák fajtái: axiális és radiális, egy- és többfokozatú turbinák

a turbinafokozat sebességi háromszögei, a reakciófok, az expanzióviszony, a veszteségek fajtái és eredetük

a többfokozatú turbinák alkalmazásának oka, vázlatos felépítésük, geometriai viszonyaik

a szabadturbinák és kapcsolatuk a légcsavarral vagy a forgószárnnyal

Fúvócsövek és sugárfékek

a fúvócső kialakítása, szerkezeti elemei és működése, állapotjelzők a fúvócső egyes keresztmetszeteiben

a merev fúvócső alakjai, gyártási és ellenőrzési szempontjai

az állítható fúvócsövek fajtái, szerkezetük, alkalmazásuk indoka

a sugárfékek működésének alapja, az egyes sugárfék típusok szerkezete és működése

forgórész csapágyazása, kenése, hűtése, tengelyek kapcsolata a hajtómű-forgórész csapágyazása: támaszos és konzolos séma,

a csapágyház kialakítása és a kenés különleges követelményei, az ennek megfelelő szerkezet, a hűtőlevegő vezetése a lapátokban és a tárcsákon a forgó és az állórész közötti felületek tömítése: a labirint és a kerámiatömítések

a kompresszor és a turbinatengely összekapcsolásának módjai: bordás- menetes és bordás-szférikus tengelykapcsolók

gázturbinák tüzelőanyag rendszere a gázturbinás hajtómű tüzelőanyag-rendszerével szemben támasztott követelmények

a turbina és a kompresszor teljesítménygörbéje, az üzemi pont

a hajtómű tüzelőanyag-rendszerének vázlata, a rendszerben alkalmazott centrifugál-táp nagynyomású ferdetárcsás és fogaskerekes szivattyúk szerkezete és működése

* + 1. ***Gázturbinás hajtóművek II. … óra/25 óra***

hajtómű-szabályozó berendezések blokksémája, szabályozó és szabályozott tényezők

a közvetlen, statikus tüzelőanyag-szabályzó rendszer és hibái közvetett, visszacsatolás nélküli (astatikus) tüzelőanyag-szabályzó rendszer és hibái

a közvetett, merev visszacsatolású tüzelőanyag-szabályzó és hibái

a közvetett, rugalmas visszacsatolású (izodrom) tüzelőanyag-szabályzó rendszer és működése

az állandó nyomáskülönbségű tüzelőanyag-szabályzó rendszer és működése

a tüzelőanyagszabályzó-rendszer kiegészítő elemei: a gyorsulásszabályzó-automata, a magassági szabályzó berendezés, a fordulatszám-határoló szerkezete és működése

a rendszer ellenőrzése, szabályzása

kenési rendszerek

a kenés feladata és a feladatnak megfelelő kenőanyagok

a kenésrendszer kialakítása: nyitott és zárt, cirkulációs és rövidre zárt cirkulációs rendszer

az alkalmazott elemek: szivattyú, szivattyútömb, szűrők, centrifugál-levegőkiválasztó, centrifugál-szellőz feladata, szerkezete, működése

a levegő-olaj és a tüzelőanyag-olajhűtő szerkezete, működése

az olajtartály szerkezete, elemei

a rendszer ellenőrzése, szabályzása és karbantartása

indítási rendszerek

az indítás nyomatékviszonyai és szakaszai

az indító-berendezés alkalmazásának szükségessége, indító-berendezések fajtái

az elektromos indítás

a gázturbinás merevtengely-indítóeszközök

a sűrített-levegős indító-berendezés, a sűrített levegőt előállító fedélzeti gázturbina

az indító-tüzelőanyagszabályzó rendszer

az indítógyújtás berendezései, működése

az indítófúvóka és gyertya elhelyezése a hajtómű tüzelőterében

az indítórendszer ellenőrzése, karbantartása és szabályzása

levegőrendszerek

gyújtási rendszerek

Teljesítményfokozó rendszerek

Segédhajtóművek (APU-k)

Hajtómű-beépítés

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 6. | házi feladat | X |  |  | Dokumentációk |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Légcsavarok, közlőművek tantárgy … óra/46,5 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

ismertesse a merev és állítható légcsavar üzemét jellemző sajátosságokat, a légcsavar reduktor alkalmazásának okát, a légcsavarállító rendszereket és az ezt végző berendezések szerkezetét, működését, ellenőrzését és karbantartásának módját

ismertesse a légcsavar üzemének hatását a motor működésére, megindokolja a légcsavarmeghajtás módosításának szükségességét, a légcsavarlapát beépítési szögének változtatását és az ezt végző szabályozó szerkezetét és működését

ismertesse a dugattyús-légcsavaros repülőgép-hajtóművek karbantartásának lehetőségeit, a lehetőségek nyomán kialakult karbantartási rendszereket, azok eszközeit és a karbantartás lefolytatásának technológiai és anyagi feltételeit

a repülőgépész szakképesítés Szakmai és Vizsgáztatási Követelményei behatárolják azt az ismeretanyagot, amit a szakmunkás vizsgához a jelöltnek összefüggéseiben el kell sajátítani, ezek ismerete a szakma gyakorlásához ma kifejezetten szükséges

e tantárgy tanításának célja az, hogy követelményrendszer témaköreit egységes, egymásra épülő program- rendszerbe foglalja és a többi tantárgyi ismerettel, a szaktantárggyal kapcsolatot alkotó, nélkülözhetetlen összefüggéseket is megvilágítsa

az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika: algebrai és geometriai ismeretek

Mechanika: erő, erő rendszerek, testek egyensúlya

Gépelemek-géptan: tengelyek, csapágyazások, hajtások

Aerodinamika és repüléselmélet: légerők keletkezése

Repülőgép hajtóművek: teljesítmény, nyomaték

Hajtóművek, rendszereinek karbantartási gyakorlata

* 1. **Témakörök**
     1. ***Légcsavarok aerodinamikája … óra/11 óra***

a légcsavar feladata

a propulziós vontatás fogalma

légcsavar geometriai jellemzői

a légcsavar elvi kialakítása

a légcsavar működésének elmélete

merev légcsavar hátránya

állítható légcsavarok üzemi helyzetei

* + 1. ***Légcsavarok szerkezeti kialakítása … óra/12 óra***

légcsavar részei

lapátok kialakítása, anyaga, ellenőrzése

légcsavar agy feladata, fajtái

légcsavar agyak szerkezete

* + 1. ***Légcsavar állítása, meghajtása … óra/12 óra***

a légcsavar állításának módjai: kézi, elektromos és hidraulikus állítás, az egyenes és fordított hidraulikus rendszer

a légcsavarlapátra ható lég- és tömegerők, az állandó fordulatszámú automatikus légcsavar

a hidraulikus légcsavarállító és szabályozóautomata szerkezete és működése

a légcsavar fordulatszámát csökkentő reduktor alkalmazásának oka, homlokkerekes és bolygóműves reduktor szerkezet

* + 1. ***Légcsavar jégtelenítése, karbantartása … óra/11,5 óra***

szinkronizáló és szinkronfázis-berendezés

folyadékos és elektromos jégmentesítő készülékek

statikus és dinamikus kiegyensúlyozás

lapátnyomvonal-ellenőrzés

lapátsérülések, erózió, korrózió, ütközési sérülések, rétegleválás felmérése

légcsavar gondozási/javítási tervek üzemidő nyilvántartás

légcsavar és hajtómű járatása

a légcsavar konzerválása és dekonzerválása

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X | Dokumentációk |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 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. | 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 |  |  |  |
| 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 |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Hajtóművek, rendszereinek karbantartási gyakorlata tantárgy … óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

a tanulók sajátítsák el a program elvégzése közben a szakképesítés szakmai és vizsgáztatási követelményeiben meghatározott, a tananyagban részletezett azon tartalmi (tények, fogalmak, relációk, struktúrák, módszerek, szakmai fogások, gyakorlati módszerek) és viselkedési (ismeret, megértés, alkalmazás, integrálás) szinteket, melyek az Repülőgépész szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

korszerű szakmai gyakorlati felkészültségű szakembereket képezzen, akik képesek a repülőszakma területén üzemeltetési, karbantartási és javítási feladatok ellátására.

fejlessze a tanulók műszaki problémamegoldó képességét

az elméletben tanultakat a gyakorlatban tudja alkalmazni.

fejlessze a tanulók logikai és gyakorlati készségét.

fejlessze a rendszerszemléletű gondolkodást.

járuljon hozzá a speciális szakmai elméleti tantárgyak és a szakmai gyakorlat alapozásához.

ismerje a szabványos elemeket és szerkezeti egységeket, a vonatkozó szabványokat, táblázatokat, diagramokat, katalógusokat és ezek használatát.

biztosítsa a munka- és környezetvédelmi, tűzvédelmi és biztonságtechnikai előírások elsajátítását, azok maradéktalan betartását, a biztonságtechnikai eszközök kezelését.

munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzetségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014 Ek. rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Mechanika szakmai tantárgy statika, dinamika ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy anyagok, alkatrészek ismeretei.

Gépelemek szakmai tantárgy alkatrészek ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy egyenáramú, mágneses tér, váltakozó áramú ismeretei.

Repülőgép hajtóművek szakmai tantárgy összes ismeret anyaga.

Légcsavarok, közlőművek szakmai tantárgy összes ismeret anyaga.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műhelyrend, munkavédelem … óra/4 óra***

a tantárgy tanításának célja és feladatai

követelmények

műhely és szerszámrend

speciális szerszámok, rendszerfeltöltő berendezések

akkumulátor kocsik és használatuk

levegős szerszámok szakszerű használata

üzemelő légi járművek megközelítése, tartózkodási területek

közlekedési lehetőségek

általános és szakági balesetelhárítási egészség- és

környezetvédelmi óvórendszabályok ismertetése

tűz elleni biztonsági előírások ismertetése

* + 1. ***Dugattyús repülőgépmotorok szerelése … óra/40 óra***

összeszerelése, technológiai sorrend gyakorlása, komplettírozás

hibafelvételezés

hiba-felvételezés szemrevételezéssel

hiba-felvételezés méréssel, hengerek, dugattyúk, csapok, perselyek mérése, mérési jegyzőkönyv kiállítása, alkatrész minősítése

hiba-felvételezés egyéb módszerei

alkatrész minősítése, visszaépíthető, javítható, csere

alkatrészjavítás végrehajtása a szerkezetjavítási utasítás alapján

cserére szoruló alkatrészek beazonosítása ábrás alkatrész katalógus használatával, fő méreteinek egyeztetése alapján

alkatrész beépíthetőségének feltételei

összeszerelés során a meghúzási nyomatékok figyelembevétele

illesztési hézagok mérése, szabályozása

biztosítási feladatok elvégzése

vezérlőrendszer beállítási munkáinak elvégzése

gyújtási rendszerek ellenőrzése, gyertyakábelek, gyertyák ellenőrzése

gyújtómágnes vizsgálata, beszabályozása

gyújtás beállítási feladatok végrehajtása

tüzelőanyag szivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás

olajszivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás

indító berendezések szét összeszerelése, ellenőrzése

kompresszorok szerelése

generátorok szerelése, ellenőrzése

sűrítők szét összeszerelése, ellenőrzése

léghűtéses motorok ápolási munkái

porlasztók, befecskendezők szét összeszerelése, szabályozása

téli nyári átállások munkapontjai

jeladók ellenőrzése, cseréje

vezérlési beállítások gázkar, magasságigáz

az elvégzett munkák dokumentálása, minőségtanúsítás

hajtóművek ki beépítése, tárolása

* + 1. ***Dugattyús motorok üzemeltetése … óra/14 óra***

dugattyús motoros repülőgépek előkészítése indításra

hajtóműpróba menete

üzemi paraméterek ellenőrzése, hibafeltárás, szabályozás

időszakos ápolások, ellenőrzési munkák

okmányok és alapdokumentációk, üzemidő nyilvántartása

* + 1. ***Gázturbinás hajtóművek szerelése … óra/40 óra***

gázturbinás hajtóművek részleges szétszerelése főbb szerkezeti részekre, összeszerelése, technológiai sorrend gyakorlása, komplettírozás

hibafelvételezés

hiba-felvételezés szemrevételezéssel

hiba-felvételezés méréssel, hengerek, dugattyúk, csapok, perselyek mérése, mérési jegyzőkönyv kiállítása, alkatrész minősítése

hiba-felvételezés egyéb módszerei

alkatrész minősítése, visszaépíthető, javítható, csere

alkatrészjavítás végrehajtása a szerkezetjavítási utasítás alapján

cserére szoruló alkatrészek beazonosítása ábrás alkatrész katalógus használatával, fő méreteinek egyeztetése alapján

alkatrész beépíthetőségének feltételei

összeszerelés során a meghúzási nyomatékok figyelembevétele

illesztési hézagok mérése, szabályozása

biztosítási feladatok elvégzése

áttételházak ellenőrzése

vezérlőrendszer beállítási munkáinak elvégzése

indítógyújtási rendszerek ellenőrzése, gyertyakábelek, gyertyák ellenőrzése

tüzelőanyag szivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás

tüzelőanyag rendszer szűrőinek ellenőrzése, tisztítása, cseréje

tüzelőanyag adagolók, fordulatszám határolók szerelése, szabályozása

olajszivattyúk szét összeszerelése, szállítóképesség, nyomásszabályozás

olajrendszer elemeinek karbantartási munkái (olajhűtő, levegőkiválsztó)

pompázsszelepek szerelése

generátorok szerelése, ellenőrzése

jeladók ellenőrzése, cseréje

hajtóművek jégtelenítő rendszereinek ellenőrzése

szívócső ellenőrzése

kompresszor ellenőrzése

tüzelőterek ellenőrzése

turbina ellenőrzése

fúvócsövek ellenőrzése

sugárfék ellenőrzése

vezérlési beállítások

az elvégzett munkák dokumentálása, minőségtanúsítás

hajtóművek ki beépítése, tárolása

* + 1. ***Gázturbinás hajtóművek üzemeltetése … óra/14 óra***

gázturbinás hajtóműves repülőgépek előkészítése indításra

hajtóműpróba menete

üzemi paraméterek ellenőrzése, hibafeltárás, szabályozás

időszakos ápolások, ellenőrzési munkák

okmányok és alapdokumentációk, üzemidő nyilvántartása

* + 1. ***Légcsavarok és légcsavarszabályozók szerelése*  *.óra/12 óra***

merev és állítható légcsavarok, légcsavar szabályzók szerkezeti kialakítása, működése

lapátsérülések, erózió, korrózió, ütközési sérülések, rétegleválás felmérése

merev légcsavarok le- és felszerelése

légcsavarok emelkedésének ellenőrzése

a légcsavar kiegyensúlyozása

a légcsavar beállítása

állítható légcsavarok le- és felszerelése

célszerszámok, készülékek, segédberendezések

légcsavarok szét- és összeszerelése

hiba-felvételezés, javítás vagy csere

légcsavarok beállítása

dokumentációk készítése

baleset-elhárítás

állítható légcsavarok és légcsavarszabályzók karbantartása

beszabályozás

működéspróba

baleseti források

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

Tanműhely, mérőlabor, tanhangár.

* 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 | Informatikai eszközök Mérőberendezések, próbapadok Elektromos mérőeszközök Végellenőrző berendezések |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök Mérőberendezések, próbapadok Elektromos mérőeszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  | Dokumentációk |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök Elektromos mérőeszközök Mérőberendezések, próbapadok |

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

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

**10430-12 azonosító számú**

**Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10430-12 azonosító számú Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Légiközlekedési jogszabályok | Humán faktor |
| FELADATOK | | |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó nemzetközi jogszabályokat | x |  |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó Európai Uniós jogszabályokat | x |  |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó hazai jogszabályokat | x |  |
| Alkalmazza a hatóság által kibocsátott előírásokat | x |  |
| Használja a légijármű tanúsítási dokumentumokat | x |  |
| Megfelelően használja a légijármű karbantartás szabványos dokumentumait | x |  |
| Odafigyel az emberi tényező okozta hibákra |  | x |
| Munkájánál figyelembe veszi az emberi teljesítményt és annak korlátait |  | x |
| Csoport munkánál felhasználja a szociálpszichológia útmutatásait |  | x |
| Odafigyel az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőkre |  | x |
| A munka fizikai környezetét megfelelően alakítja ki |  | x |
| Olajrendszer feltöltöttséget ellenőriz, olajcserét, szűrőcserét hajt végreA feladatait az előírások szerint végzi |  | x |
| Megfelelően kommunikál munkacsoportján belül és más munkacsoportokkal is |  | x |
| Odafigyel az emberi hibák elkerülésére |  | x |
| Felismeri a munkahelyi veszélyeket, és megfelelően kezeli őket |  | x |
| Ismeri és alkalmazza a vállalkozás jogkövető működése érdekében a fogyasztóvédelmi előírásokat | x |  |
| SZAKMAI ISMERETEK | | |
| Az ICAO tevékenysége | x |  |
| Az EASA tevékenysége | x |  |
| A 216/2008 EK rendelet | x |  |
| A 748/2012 EU rendelet | x |  |
| A 1321/2014 EU rendelet | x |  |
| A 1321/2014 EU rendelet Part M (folyamatos légialkalmasság fenntartása) melléklete | x |  |
| A 1321/2014 EU rendelet Part 66 (üzemképesség tanúsítók követelményei) melléklete | x |  |
| A 1321/2014 EU rendelet Part 145 (jóváhagyott karbantartó szervezetek követelményei) melléklete | x |  |
| A EU-OPS (kereskedelmi célú légifuvarozás) előírásai | x |  |
| A karbantartási programokra, minimális felszerelési listára vonatkozó előírások | x |  |
| A karbantartáshoz használatos minden utasítás, információ, karbantartási dokumentáció kezelése | x |  |
| A légialkalmasság fenntartásához és minden körülmények közötti üzemeltetéshez szükséges követelmények | x |  |
| Az emberi tényező figyelembevételének szükségessége (Murphy-rörvénye) |  | x |
| Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők és annak korlátai |  | x |
| A szociálpszichológia csoport munkára vonatkozó útmutatásai |  | x |
| Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők |  | x |
| A fizikai munkakörnyezet optimális kialakítását befolyásoló tényezők |  | x |
| A feladatok elvégzéséhez szükséges optimális megoldások |  | x |
| Az optimális kommunikációs folyamatok munkacsoporton belül és kívül |  | x |
| A tipikus emberi hibák, azok következménye és elkerülési módjai |  | x |
| A munkahelyi vészhelyzetek kezelése |  | x |
| A képzéshez illeszkedő hazai és európai uniós fogyasztóvédelmi előírások |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | |
| Angol nyelvű dokumentáció olvasása | x | x |
| Karbantartási dokumentáció használata | x | x |
| Piktogramok értelmezése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | |
| Megbízhatóság | x | x |
| Precizitás | x | x |
| Felelősségtudat | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | |
| Határozottság | x | x |
| Motiválhatóság | x | x |
| Kapcsolatfenntartó képesség | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | |
| Logikus gondolkodás | x | x |
| Ismeretek helyénvaló alkalmazása | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x |

1. **Légiközlekedési jogszabályok tantárgy … óra/31 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Tudja milyen nemzetközi (ICAO, EASA) és nemzeti (HGCAA) szervezetekkel és hatóságokkal kerülhet kapcsolatba.

A tanuló elsajátítsa a légijármű karbantartási környezetben érvényes nemzetközi és nemzeti aktuális előírásrendszer felépítését, tartalmát, alkalmazási követelményeit.

Ismerje és alkalmazza a légijárművek kezdeti légialkalmasság biztosításának követelmény rendszerét nemzetközi és nemzeti területen.

Ismerje és alkalmazza a légijárművek folyamatos légialkalmasság biztosításának követelmény rendszerét nemzetközi és nemzeti területen.

Tudja a jóváhagyott karbantartó szervezetek működésének követelményeit nemzetközi és nemzeti területen.

Tudja a repülőgép karbantartó szakma minőség tanúsítóinak elméleti és gyakorlati képzettség követelményeit nemzetközi és nemzeti területen.

Ismerje a kereskedelmi légiszállítás előírás rendszerét nemzetközi téren.

Használni tudja a karbantartás területén alkalmazandó dokumentációkat.

Ismerje a légijármű tanúsítási folyamatát és a hozzá szükséges dokumentumokat.

Az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014. EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A műszaki szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Történelem tantárgy: legújabbkor technika történeti, nemzetközi szervezetek történeti, Európai Unió történeti ismeretei.

Magyar irodalom: szövegértési ismeretek.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Jogszabályok … óra/3 óra***

Chicago-i Egyezmény.

A Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO) szerepe.

JAA szervezete, tevékenysége.

Európai Unió jogrendszere.

2002 Liszaboni - szerződés.

Az EASA szerepe, tevékenysége.

A tagállamok szerepe.

A 216/2008. EK rendelet a repülés biztonságról és a környezetvédelemről, alap rendelet.

A 748/2012. EK rendelet a kezdeti légialkalmasságról.

A 1321/2014. EK rendelet a folyamatos légialkalmasság fenntartásáról.

EASA kapcsolat más légügyi hatóságokkal.

* + 1. ***Tanúsító személyek – karbantartás … óra/4 óra***

Tanúsítói kategóriák: A, B1, B2, B3, C, és jogosultságaik.

Tanúsítói engedély megszerzésének feltételei.

Tanúsítói engedély kiadása, meghosszabbítása, visszavonása.

Alapismereti követelmények.

Szakmai tapasztalati követelmények.

Típusképzés.

Hatósági eljárások.

Nemzeti szakképzések elismerése.

Megkövetelt alapismeretek:

Ismeretszintek.

Tantárgyi modulok.

Alapvizsgaszabvány.

Típus tanfolyam és vizsga.

Légijármű-karbantartói engedély.

* + 1. ***Jóváhagyott karbantartó szervezetek … óra/4 óra***

Jóváhagyott karbantartó szervezet követelményei:

Létesítményekkel szembeni követelmények.

Személyi feltételek.

Felszerelések, szerszámok, anyagok.

Komponensek átvétele.

Karbantartási dokumentációk.

Karbantartás tanúsítása.

Karbantartási nyilvántartások.

Események bejelentése.

Biztonság és minőségpolitika, karbantartási eljárások és minőségbiztosítási rendszer.

Karbantartó szervezet kézikönyve (MOE).

Szervezet jogosultságai.

Hatósági eljárások.

Üzemképességi bizonyítvány (EASA FORM 1) használata karbantartáshoz.

* + 1. ***EU-OPS – Kereskedelmi célú légi fuvarozás … óra/5 óra***

Légijármű-üzemeltetői bizonyítványok.

Az üzemeltető kötelességei.

A légi járműn tartandó dokumentumok.

A légi járművön feltüntetendő jelzések (jelölések).

* + 1. ***Légi járművek tanúsítása … óra/5 óra***

Általánosságok:

Tanúsítási szabályok: pl. EACS 23/25/27/29.

748/2012. EK rendelet.

Típusalkalmassági bizonyítvány.

Kiegészítő típusalkalmassági bizonyítvány.

Rész Tervező/gyártóüzem jóváhagyása.

Dokumentumok:

Légialkalmassági bizonyítvány.

Lajstromba vételi bizonyítvány.

Zajbizonyítvány.

Tömegjegyzőkönyv.

Rádióengedély és jóváhagyás.

* + 1. ***Folyamatos légialkalmasság … óra/4 óra***

Műszaki követelmények:

Kötelezettségek.

Felelősség.

Események jelentése.

Folyamatos légialkalmasság fenntartása

Folyamatos légialkalmasság fenntartásával kapcsolatos feladatok.

Karbantartási program.

Légialkalmassági utasítások.

Légialkalmasság fenntartásának nyilvántartása.

Fedélzeti műszaki naplózási rendszer.

Karbantartási szabványok.

Karbantartási dokumentáció.

Karbantartás végrehajtása.

Légijármű meghibásodásai.

Komponensek.

Beépítés.

Komponensek karbantartása.

Korlátozott üzemidejű komponensek.

Üzemkész komponensek ellenőrzése.

Karbantartó szervezet.

Karbantartó szervezet kézikönyve.

Létesítmények.

Személyi feltételek.

Tanúsító személyek.

Komponensek, felszerelések, szerszámok.

Karbantartási dokumentáció.

Karbantartási nyilvántartások.

Szervezet jogosultságai.

Változások a jóváhagyott karbantartó szervezetnél.

Légialkalmasság-irányító szervezet:

Kézikönyv a légialkalmasság-irányításához.

Létesítmények.

Személyi feltételek.

Folyamatos légialkalmasság fenntartásának irányítása.

Dokumentáció.

Légialkalmassági felülvizsgálat.

Szervezet jogosultságai.

Minőségbiztosítási rendszer.

Nyilvántartások vezetése.

Szabálytalanságok.

Üzembehelyezési bizonyítvány (CRS).

Légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítvány.

Illetékes hatóság eljárásai.

Illetékesség.

Légialkalmasság fenntartása.

Karbantartó szervezet.

Légialkalmasság-irányító szervezet.

EASA FORM 1 (CRS)

* + 1. ***Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások … óra/4 óra***

Karbantartási programok, karbantartási ellenőrzések és felülvizsgálatok.

Alap minimális felszerelési lista, minimálisan felszerelési lista, kiszolgálási eltérési lista.

Légialkalmassági utasítások.

Karbantartási közlemények, gyártói karbantartási információk.

Módosítások és javítások.

Karbantartási dokumentáció: karbantartási kézikönyvek, szerkezetjavítási kézikönyv, képes alkatrész-katalógus.

Légialkalmasság fenntartása.

Berepülések; ETOPS, karbantartási és kiszolgálási követelmények.

Minden időjárási körülmény melletti üzemelés, 2/3 kategóriás üzemelés és minimális felszerelési követelmények.

* + 1. ***Fogyasztóvédelem … óra/2 óra***

A képzéshez illeszkedő hazai és európai uniós fogyasztóvédelmi előírások

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 3.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 3.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 3..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 3.5. | 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.

1. **Humán faktor tantárgy … óra/31 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanuló ismerje meg a munka közben figyelembe veendő emberi tényezőket.

Tanulja meg a munkát befolyásoló emberi teljesítmény korlátokat.

Sajátítsa el az emberi tényező szociológiai összetevőit.

Tudjon a teljesítményt befolyásoló tényezőkről.

Ismerje meg a fizikai környezet munkavégzést befolyásoló hatásait.

Tudja a munka feladatok közötti különbségeket.

Ismerje a csoport kommunikációt és a dokumentálás napra készségét.

Tudjon az emberi hibákról.

Ismerje a munkahelyi veszélyeket légijármű karbantartási környezetben.

Az elsajátított ismeretanyaggal, a vizsgát tett "Szakemberek" a repülés területén munkát vállalhatnak.

Munkájukhoz rendelkezzenek a 1321/2014. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 1321/2014. EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.405. A műszaki szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Humán faktor szakmai tantárgy: emberi teljesítmény korlátai, szociálpszichológiai, fizikai környezetre, feladatokra, kommunikációra, emberi hibákra, munkahelyi veszélyekre vonatkozó ismeretei.

* 1. **Témakörök**
     1. ***Általánosságok … óra/3 óra***

Az emberi tényezők figyelembe vételének szükségessége.

Emberi tényezőkre/emberi hibára visszavezethető események.

Murphy-törvénye

* + 1. ***Az emberi teljesítmény és korlátai … óra/4 óra***

Látás.

Hallás.

Információ-feldolgozás.

Figyelem és észlelés.

Emlékezet.

Klausztrofóbia és fizikai hozzáférhetőség.

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

Egyén és a csoport felelőssége.

Motiváció és de-motiváció.

Csoportnyomás.

„Kulturális” érdekeltség.

Csapatmunka.

Irányítás, felügyelet és vezetés.

* + 1. ***A teljesítményt befolyásoló tényezők … óra/4 óra***

Kondíció/egészség.

Stressz: otthoni és munkahelyi.

Időhiány és határidők.

Munkaterhelés: túl nagy és túl kicsi.

Alvás és fáradtság, többműszakos munkavégzés.

Alkohol, gyógyszerek, kábítószerek

* + 1. ***Fizikai környezet … óra/3 óra***

Zaj és füst.

Megvilágítás.

Klíma és hőmérséklet.

Mozgás és rezgés.

Munkahelyi környezet

* + 1. ***Feladatok … óra/3 óra***

Fizikai munka.

Rutinfeladatok.

Vizuális ellenőrzés.

Bonyolult rendszerek

* + 1. ***Kommunikáció … óra/3 óra***

A csoporton belüli és a csoportok közötti kommunikáció.

Munka naplózása és nyilvántartása.

„Naprakésznek lenni“, aktualitás.

Információk terjesztése

* + 1. ***Emberi hibák … óra/4 óra***

Hibamodellek és hibaelméletek.

Hibatípusok a karbantartási munkáknál.

A hiba következményei (azaz balesetek).

Hibák elkerülése és kezelése.

* + 1. ***Munkahelyi veszélyek … óra/3 óra***

Veszélyek felismerése és elkerülése.

Vészhelyzetek kezelése.

Piktogramok használata.

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

Multimédiás 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 | Informatikai eszközök |
| 2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 5. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében | | | | |
| 3.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 3.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 3.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 3.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 3.5. | 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.

**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:

**Műszaki dokumentáció**

**Gépészeti alapmérések**

**Elsősegélynyújtás alapjai**

**Munka és környezetvédelem a gyakorlatban**

**Sérülések ellátása**

**Mérés és előrajzolás**

Mérés és ellenőrzés

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

Előrajzolás síkban

Térbeli előrajzolás

**Megmunkálás I.**

A kalapács használata, a nyújtás

Egyengetés

Hajlítás

Vágás, harapás, faragás, vésés

Nyírás

Lyukasztás

Fűrészelés

Reszelés

Fúrás és süllyesztés

Kézi menetvágás

**Kötések**

Szegecselés

Csavarozás

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

**Felületvédelmi bevonatok készítése**

**Megmunkálás II.**

Hántolás

Kovácsolás és hőkezelés

Szerszámélezés, köszörülés

Dörzsölés (dörzsárazás)

Esztergálás

Marás

Gyalulás

**Anyagvizsgálatok**

Szerkezeti anyagok csoportosítása

Technológiai próbák

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

**Szerkezetek szerelése**

**Hajtások szerelése**

**Műszer és méréstechnikai alapfogalmak**

**Mérési hibák**

**Mérőműszerek metrológiai jellemzői**

**Méréshatár, mérés határ kibővítése**

**A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai**

**A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai**

**Érintésvédelem**

**Ellenállás mérése**

**A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata**

**Energiaforrások vizsgálata, mérése**

**Emelőgépkezelői gyakorlati feladatok**

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

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

**Mérés és előrajzolás**

Mérés és ellenőrzés

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

Előrajzolás síkban

Térbeli előrajzolás

**Megmunkálás I.**

A kalapács használata, a nyújtás

Egyengetés

Hajlítás

Vágás, harapás, faragás, vésés

Nyírás

Lyukasztás

Fűrészelés

Reszelés

Fúrás és süllyesztés

Kézi menetvágás

**Kötések**

Szegecselés

Csavarozás

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

**Megmunkálás II.**

Hántolás

Kovácsolás és hőkezelés

Szerszámélezés, köszörülés

Dörzsölés (dörzsárazás)

Esztergálás

Marás

Gyalulás

**Anyagvizsgálatok**

Szerkezeti anyagok csoportosítása

Technológiai próbák

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

**Szerelés**

Kötőelemek szerelése

Csapágyak szerelése

Fogaskerekek szerelése

Csőkötések szerelése

Dugattyús motor szerelése

Forgattyús hajtómű szerelése

Lánc- és szíjhajtás szerelése

Tengelykapcsolók szerelése

Hajtóművek szerelése

Futóművek szerelése

Fékek szerelése

Kormányzási rendszerek szerelése

**Villamos** **méréstechnikai** **alapismeretek**

műszer és méréstechnikai alapfogalmak

mérési hibák

mérőműszerek metrológiai jellemzői

méréshatár, méréshatár kibővítése

a nemzetközi mértékegységrendszer alapjai

a laboratóriumi mérések fontosabb szabályai

érintésvédelem

**Egyenáramú villamos alapmérések**

ellenállás mérése

A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

energiaforrások vizsgálata, mérése

**Váltakozó áramú villamos alapmérések I.**

Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban

**Váltakozó áramú villamos alapmérések II.**

Mérésekháromfázisú váltakozó áramú hálózatokban

A szakmai tartalom részletes kifejtése”