**2.5.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**az**

**54 525 03**

**AVIONIKUS**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,**

**valamint a(z)**

**XXII. KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZ**

**ÁGAZATHOZ**

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

azonosítószám megnevezés

54 523 03 Közlekedésautomatikai műszerész

54 525 01 Autóelektronikai műszerész

54 525 02 Autószerelő

54 525 03 Avionikus

54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője

54 525 05 Repülőgépész

54 525 06 Repülőgépsárkány-szerelő

54 525 07 Vasút villamos jármű szerelője

54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője

54 841 01 Hajózási technikus

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

– a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,

– a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
* az 54 525 03 Avionikus szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

1. **A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 03

A szakképesítés megnevezése: Avionikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 13. Közlekedés

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXII. Közlekedésgépész

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2

Elméleti képzési idő aránya: 60 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 40 %

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:  
5 évfolyamos képzés esetén a 9. évfolyamot követően 70 óra, a 10. évfolyamot követően 105 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;

2 évfolyamos képzés esetén az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi vizsga

Bemeneti kompetenciák:

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

1. **A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

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

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

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

**Tárgyi feltételek**

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

nincs

*Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre:*

*nincs*

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

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

Szakközépiskolai képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

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

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

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

1. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak** | **Ágazati szakképzés a közismereti oktatással párhuzamosan** | | | | | | | | | | | **Ágazati szakképzés közismeret nélkül** | | | **Szakképesítés-specifikus utolsó évf.** | |
| **9.** | | | **10.** | | | **11.** | | | **12.** | | **1/13** | | | **5/13 és 2/14.** | |
| **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | | **heti óraszám** | | **ögy** | **heti óraszám** | |
| **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** |
| 11500-12  Munkahelyi egészség és biztonság | Munkahelyi egészség és biztonság | 0,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  |  |  |  |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | Foglalkoztatás II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | Foglalkoztatás I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 10416-12  Közlekedéstechnikai alapok | Közlekedési ismeretek | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| Műszaki rajz | 1,5 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 2,5 |  |  |  |  |
| Mechanika |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| Gépelemek-géptan |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 1 |  | 3 |  |  |  |  |
| Technológiai alapismeretek |  |  |  | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |  | 4 |  |  |  |  |
| Elektrotechnika-elektronika |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 |  | 4 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10417-12  Közlekedéstechnikai gyakorlatok | Karbantartási gyakorlatok |  | 2 | 70 |  | 2 | 105 |  | 2 | 140 |  | 2 |  | 10 | 80 |  |  |
| Mérési gyakorlatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  | 4 | 80 |  |  |
| 10428-12  Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei | Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5,5 |  |
| Repülés elektronikai rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| Repülési alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| Avionikus szakmai gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |
| 10429-12  Légijármű hajtómű alapismeretek | Hajtómű ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| Hajtóművek műszer és karbantartó rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Hajtóművek szakmai gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 2 |
| 10430-12  Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | Légiközlekedési jogszabályok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Humán faktor |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Humán faktor gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| **összes óra** | | **3** | **2** | **70** | **4** | **2** | **105** | **5** | **2** | **140** | **5** | **5** | **17** | **14** | **160** | **22** | **9** |
| **összes óra** | | **5** | | **6** | | **7** | | **10** | | **31** | | **31** | |

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

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

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie. Az arány a szabadsáv elméleti órákra való felhasználásával teljesül.

2. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modul** | **Tantárgyak,**  témakörök | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismereti oktatással párhuzamosan** | | | | | | | | | | | **Ágazati szakközépiskolai képzés összes óraszáma 9-12. évfolyam** | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismeret nélkül** | | | **Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszáma 5/13. és  2/14.** | | **A szakképzés összes óraszáma** |
| **9.** | | | **10.** | | | **11.** | | | **12.** | | **1/13.** | | |
|
| **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  |
| 11500-12  Munkahelyi egészség és biztonság | **Munkahelyi egészség és biztonság** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **18** | **18** |  |  |  |  | **18** |
| Munkavédelmi alapismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkahelyek kialakítása | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkavégzés személyi feltételei | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkaeszközök biztonsága | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkakörnyezeti hatások | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkavédelmi jogi ismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| 11499-12  Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **16** |  | **16** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Nyelvtani rendszerzés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| 10416-12  Közlekedéstechnikai alapok | **Közlekedési ismeretek** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **36** | **36** |  |  |  |  | **36** |
| Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak | *8* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* | *8* |  |  |  |  | *8* |
| A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája | *20* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* | *20* |  |  |  |  | *20* |
| A járművek menetellenállásai | *8* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* | *8* |  |  |  |  | *8* |
| **Műszaki rajz** | **54** |  |  | **36** |  |  |  |  |  |  |  | **90** | **90** |  |  |  |  | **90** |
| Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás | *18* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Metszeti ábrázolás | *18* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések | *18* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Jelképes ábrázolás |  |  |  | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| **Mechanika** |  |  |  | **72** |  |  |  |  |  |  |  | **72** | **72** |  |  |  |  | **72** |
| Merev testek általános statikája |  |  |  | *18* |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Síkbeli egyensúlyi szerkezetek |  |  |  | *18* |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Szilárdságtan |  |  |  | *24* |  |  |  |  |  |  |  | *24* | *24* |  |  |  |  | *24* |
| Kinematika-kinetika |  |  |  | *12* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| **Gépelemek-géptan** |  |  |  |  |  |  | **72** |  |  | **32** |  | **104** | **108** |  |  |  |  | **108** |
| Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások |  |  |  |  |  |  | *20* |  |  |  |  | *20* | *20* |  |  |  |  | *20* |
| Rugók és lengéscsillapítók |  |  |  |  |  |  | *6* |  |  |  |  | *6* | *6* |  |  |  |  | *6* |
| Csövek és csőszerelvények |  |  |  |  |  |  | *10* |  |  |  |  | *10* | *10* |  |  |  |  | *10* |
| Tengelyek |  |  |  |  |  |  | *8* |  |  |  |  | *8* | *8* |  |  |  |  | ***8*** |
| Csapágyazások |  |  |  |  |  |  | *12* |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Tengelykapcsolók |  |  |  |  |  |  | *10* |  |  |  |  | *10* | *10* |  |  |  |  | *10* |
| Fékek |  |  |  |  |  |  | *6* |  |  |  |  | *6* | *6* |  |  |  |  | *6* |
| Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| **Technológiai alapismeretek** |  |  |  | **36** |  |  | **36** |  |  | **64** |  | **136** | **144** |  |  |  |  | **144** |
| Alapfogalmak |  |  |  | *12* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Fémes szerkezeti anyagok |  |  |  | *12* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *14* |  |  |  |  | *14* |
| Nemfémes szerkezeti anyagok |  |  |  | *12* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Öntészet, melegalakítások, hőkezelések |  |  |  |  |  |  | *18* |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Kötések |  |  |  |  |  |  | *12* |  |  |  |  | *12* | *14* |  |  |  |  | *14* |
| Forgács nélküli hidegalakítások |  |  |  |  |  |  | *6* |  |  |  |  | *6* | *8* |  |  |  |  | *8* |
| Forgácsolás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *12* |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Felújítási technológiák |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* | *10* |  |  |  |  | *10* |
| Anyag és hibakereső vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *22* |  | *22* | *24* |  |  |  |  | *24* |
| Szereléstechnika |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | *20* | *20* |  |  |  |  | *20* |
| **Elektrotechnika-elektronika** |  |  |  |  |  |  | **72** |  |  | **64** |  | **136** | **144** |  |  |  |  | **144** |
| Villamos alapfogalmak |  |  |  |  |  |  | *22* |  |  |  |  | *22* | *22* |  |  |  |  | *22* |
| Egyenfeszültségű áramkörök |  |  |  |  |  |  | *16* |  |  |  |  | *16* | *16* |  |  |  |  | *16* |
| Váltakozó áramú áramkörök |  |  |  |  |  |  | *12* |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Villamosgépek |  |  |  |  |  |  | *14* |  |  |  |  | *14* | *14* |  |  |  |  | *14* |
| Szűrő áramkörök és póluselmélet |  |  |  |  |  |  | *8* |  |  |  |  | *8* | *8* |  |  |  |  | *8* |
| Félvezetők és alkalmazásuk |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *22* |  | *22* | *26* |  |  |  |  | *22* |
| Száloptika, elektronikus kijelzők |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *6* |  | *6* | *10* |  |  |  |  | *6* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Digitális áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *40* |
| 10417-12  Közlekedéstechnikai gyakorlatok | **Karbantartási gyakorlatok** |  | **72** | **70** |  | **72** | **105** |  | **72** | **140** |  | **64** | **595** |  | **360** | **80** |  |  | **440** |
| Mérés és előrajzolás |  | *24* | *20* |  |  | *5* |  |  | *5* |  |  | *54* |  | *30* | *5* |  |  | *35* |
| Megmunkálás I. |  | *48* | *50* |  |  | *30* |  |  | *20* |  |  | *148* |  | *62* | *10* |  |  | *72* |
| Kötések |  |  |  |  | *72* | *70* |  |  | *35* |  |  | *177* |  | *92* | *20* |  |  | *112* |
| Megmunkálás II. |  |  |  |  |  |  |  | *48* | *55* |  |  | *103* |  | *62* | *10* |  |  | *72* |
| Anyagvizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  | *24* | *25* |  |  | *49* |  | *30* | *10* |  |  | *40* |
| Szerelés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *64* | *64* |  | *84* | *25* |  |  | *109* |
| **Mérési gyakorlatok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **96** | **96** |  | **144** | **80** |  |  | **224** |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* | *20* |  | *30* | *25* |  |  | *55* |
| Egyenáramú villamos alapmérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *28* | *28* |  | *42* | *20* |  |  | *62* |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* | *32* |  | *48* | *25* |  |  | *73* |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *16* | *16* |  | *24* | *10* |  |  | *34* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10428-12  Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei | **Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **176** |  | **176** |
| Műszer rendszerek I.(ATA 31) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | ***36*** |
| Műszer rendszerek II. (ATA 31) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | ***36*** |
| Villamos energia-ellátás (ATA 24) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *28* |  | ***28*** |
| Fények (ATA 33) és jég és eső elleni védelem (ATA 30) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *26* |  | ***26*** |
| Kormányrendszer (ATA 27), készülékek, felszerelések (ATA 25) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *22* |  | ***22*** |
| Tűzvédelem (ATA 26) és oxigén rendszer (ATA 35) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *28* |  | ***28*** |
| **Repülés elektronikai rendszerek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** |  | **160** |
| Kommunikációs rendszerek (ATA 23) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *35* |  | ***35*** |
| Rádió navigációs rendszerek (ATA 34) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *35* |  | ***35*** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mikrohullámú rendszerek (ATA 34) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *35* |  | ***35*** |
| Repülés irányítástechnikai rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *35* |  | ***35*** |
| Elektronikus biztonság technika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | ***20*** |
| **Repülési alapismeretek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **96** |  | **96** |
| Repülés elmélet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | ***36*** |
| Sárkány szerkezetek I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *34* |  | ***34*** |
| Sárkány szerkezetek II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *26* |  | ***26*** |
| **Avionikus szakmai gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** | **160** |
| Általános gyakorlati ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *5* | ***5*** |
| Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *60* | ***60*** |
| Repülés elektronikai rendszerek a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *60* | ***60*** |
| Repülési alapismeretek a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *35* | *35* |
| 10429-12  Légijármű hajtómű alapismeretek | **Hajtómű ismeretek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **96** |  | **96** |
| Alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *16* |  | ***16*** |
| Dugattyús hajtóművek I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | ***20*** |
| Dugattyús hajtóművek II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | ***20*** |
| Gázturbinás hajtóművek I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | ***20*** |
| Gázturbinás hajtóművek II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | ***20*** |
| **Hajtóművek műszer és karbantartó rendszerei** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **32** |  | **32** |
| Dugattyús hajtómű kijelző rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | ***10*** |
| Gázturbinás hajtómű kijelző rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *16* |  | ***16*** |
| Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA45) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *6* |  | ***6*** |
| **Hajtóművek szakmai gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** | **64** |
| Dugattyús hajtómű |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *12* | ***12*** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Gázturbinás hajtómű |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *26* | ***26*** |
| Hajtómű műszer rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *26* | ***26*** |
| 10430-12  Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | **Légiközlekedési jogszabályok** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 32 |  | **32** |
| Jogszabályok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| 66. rész – Tanúsító személyek – karbantartás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *5* |  | ***5*** |
| 145. rész – Jóváhagyott karbantartó szervezetek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *5* |  | ***5*** |
| JAR-OPS – Kereskedelmi célú légi fuvarozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *5* |  | ***5*** |
| Légi járművek tanúsítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *5* |  | ***5*** |
| M. rész – Folyamatos légialkalmasság |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| **Humán faktor** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 32 |  | **32** |
| Általánosságok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *3* |  | ***3*** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Az emberi teljesítmény és korlátai |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| Szociálpszichológia |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *3* |  | ***3*** |
| A teljesítményt befolyásoló tényezők |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| Fizikai környezet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *3* |  | ***3*** |
| Feladatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| Kommunikáció |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *3* |  | ***3*** |
| Emberi hibák |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| Munkahelyi veszélyek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | ***4*** |
| **Humán faktor gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* | ***32*** |
| Humán faktor a gyakorlatban |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* | ***32*** |
|  | Szabad sáv | 36 |  |  | 36 |  |  | 36 |  |  | 32 |  | **140** | 144 |  |  | 64 |  | **208** |
| Összesen | | 108 | 72 | 70 | 144 | 72 | 105 | 180 | 72 | 140 | 160 | 160 | **968** | 612 | 504 | 160 | 704 | 288 | 2108 |
| Összesen | | 180 | | 216 | | 252 | | 320 | | **1283** | 1116 | | 992 | | 2268 |
| Elméleti óraszámok/aránya | |  | | | | | | | | | | | | | | | 1316 | 2268 | 58 |
| Gyakorlati óraszámok/aránya | |  | | | | | | | | | | | | | | | 952 | 2268 | 42 |

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

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

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

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie. Az arány teljesítéséhez a szabadsáv órái teljes egészében elméleti órákra lettek felhasználva.

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

**A**

**11500-12 azonosító számú**

**Munkahelyi egészség és biztonság**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

Nincsen előtanulmányi követelmény.

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

-

* 1. **Témakörök**

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

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

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

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

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

Szociális létesítmények

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

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

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

Alapvető feladatok a tűzmegelőzés érdekében

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

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

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

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

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

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

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

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

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

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

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

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

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

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

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

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

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

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

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

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

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

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

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

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

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

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

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

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

Balesetek és foglalkozási megbetegedések.

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

Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen

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

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

*-*

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok |
| 1.2. | megbeszélés |  | x |  | Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése |
| 1.3. | szemléltetés |  |  | x | Oktatófilmek (pl. NAPO) |
| 1.4. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.5. | teszt | x |  |  |  |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | Foglalkoztatás II. | | | |
| Munkajogi alapismeretek | Munkaviszony létesítése | Álláskeresés | Munkanélküliség |
| FELADATOK | | | | |
| Munkaviszonyt létesít | x | x |  |  |
| Alkalmazza a 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 | x |  |  |
| Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák | x | x |  |  |
| Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka) | x | x |  |  |
| Álláskeresési módszerek |  |  | x |  |
| Vállalkozások létrehozása és működtetése |  |  |  | x |
| Munkaügyi szervezetek |  |  | x |  |
| Munkavállaláshoz szükséges iratok |  | x |  |  |
| Munkaviszony létrejötte |  | x |  |  |
| A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései | x | x |  |  |
| A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei |  |  | x | x |
| A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás) |  |  | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Köznyelvi olvasott szöveg megértése | x | x | x | x |
| Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban | x | x | x | x |
| Elemi szintű számítógéphasználat | x | x | x | x |
| Információforrások kezelése | x | x | x | x |
| Köznyelvi beszédkészség | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Önfejlesztés | x | x | x | x |
| Szervezőkészség |  |  | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Kapcsolatteremtő készség |  | x | x | x |
| Határozottság | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | x |
| Információgyűjtés | x | x | x | x |

1. **Foglalkoztatás II. tantárgy 16 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* + 1. **Álláskeresés *4 óra***

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

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

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

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

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

* + 1. **Munkanélküliség *4 óra***

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás főbb szabályai.

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

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

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

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

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)***
  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** |
| 1.1 | magyarázat | x |  |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.5. | vita |  | x |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | x |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11498-12 azonosító számú,**

**Foglalkoztatás I.**

**(érettségire épülő képzések esetén)**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

1. **Foglalkoztatás I. tantárgy 64 óra** 
   1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

Idegen nyelvek

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

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

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

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

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

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

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

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

Az elsajátítandó témakörök:

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

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

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

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

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

* 1. **A képzés javasolt helyszíne**

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

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

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

* + 1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek***

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10416-12 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10416-12 azonosító számú Közlekedéstechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok | Közlekedési ismeretek | | | Műszaki rajz | | | | Mechanika | | | | Gépelemek-géptan | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak | A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája | A járművek menetellenállásai | Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás | Metszeti ábrázolás | Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések | Jelképes ábrázolás | Merev testek általános mechanikája | Síkbeli egyensúlyi szerkezetek | Szilárdságtan | Kinematika-kinetika | Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások | Rugók és lengéscsillapítók | Csövek és csőszerelvények | Tengelyek | Csapágyazások | Tengelykapcsolók | Fékek | Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Műszaki dokumentációt értelmez és használ |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x |
| Összegyűjti a szakmai háttér információkat | x | 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 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Dokumentálja a számításokat |  |  | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Mértékegységek |  |  | x | x |  | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ipari anyagok és tulajdonságai |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Gyártási utasítások értelmezése |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Műszaki fizika |  |  | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |
| Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Műszaki mérés eszközei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Mérési utasítások értelmezése |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése |  |  | x |  | x | x | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  |  | x |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Megbízhatóság |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pontosság |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Önállóság | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Határozottság |  |  | x |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motiválhatóság | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Logikus gondolkodás |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Tervezés |  |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Figyelem összpontosítás | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

| 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok | Technológiai alapismeretek | | | | | | | | | | Elektrotechnika-elektronika | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Alapfogalmak | Fémes szerkezeti anyagok | Nemfémes szerkezeti anyagok | Öntészet, melegalakítások, hőkezelések | Kötések | Forgács nélküli hidegalakítások | Forgácsolás | Felújítási technológiák | Anyag és hibakereső vizsgálatok | Szereléstechnika | Villamos alapfogalmak | Egyenfeszültségű áramkörök | Váltakozó áramú áramkörök | Villamosgépek | Szűrő áramkörök és póluselmélet | Félvezetők és alkalmazásuk | Száloptika, elektronikus kijelzők | Digitális áramkörök |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  | x |  | x |  |  | x | x |
| Műszaki dokumentációt értelmez és használ |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  | x |  |  | x | x |
| Összegyűjti a szakmai háttér információkat |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  | x |
| Összetett műszaki terveket értelmez és használ |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x |  |  | x |  | x |
| Közlekedésgépészeti berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x |
| Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x | x | x | x |  | x |
| Dokumentálja a számításokat |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | x | x | x | x |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  | x | x |  |  |  |  |
| Mértékegységek |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ipari anyagok és tulajdonságai | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Anyagvizsgálati eljárások |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Képlékenyalakítási alapismeretek |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kézi és gépi forgácsolási technológiák, eszközök |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gépi forgácsoló eljárások gépeinek, szerszámainak ismerete |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hegesztési, forrasztási alapismeretek, alkalmazott berendezések és eszközök |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Korrózióvédelmi alapismeretek | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gyártási utasítások értelmezése |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Műszaki fizika |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |
| Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek |  | x |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Műszaki mérés eszközei | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Digitális technikák és elektronikus műszerek |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |  | x | x | x |
| Mérési utasítások értelmezése |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Érintésvédelmi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai |  |  |  | x | x | x | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai | x |  |  | x |  | x | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek | x |  |  | x |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gépészeti dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása | x |  |  | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Mérési jegyzőkönyvek készítése |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Megbízhatóság | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pontosság | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Önállóság |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x |  |  |  |  | x |  |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Határozottság |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motiválhatóság | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Logikus gondolkodás |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Tervezés | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  | x |  |  | x |
| Figyelem összpontosítás |  |  |  |  | x |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

1. **Közlekedési ismeretek 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)***

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X | Informatikai eszközök |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.6. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki rajz 90 óra/90 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 *18 óra/18 óra***

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

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

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

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

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

Két-, és háromképsíkos ábrázolás

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

forgásfelületek ábrázolása (henger, kúp, gömb).

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei

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

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

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

Forgástestek döfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

* + 1. **Metszeti ábrázolás *18 óra/ 18 óra***

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

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

Részmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

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

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

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

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával

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

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

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

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

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposság jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

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

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

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

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposság tűrésmegadása

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága

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

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása

* + 1. **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.

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

Szaktanterem

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat | X | X | X | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés | X |  |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | X |  |  | Informatikai eszközök |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajzkészítés tárgyról | X |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | X |  |  |  |
| 3.5. | Rajzelemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| 3.6. | Rajz készítése Z-rendszerről | X |  |  |  |
| 3.7. | Rendszerrajz kiegészítés |  | X |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Mechanika 72 óra/72 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 *24 óra/24 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 *12 óra/12 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. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)***

Szaktanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | 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 |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X |  |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gépelemek-géptan 104 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/20 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 *32 óra/36 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.

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

Gépelemek-géptan szaktanterem.

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

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

| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás | X | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X |  |
| 3.2. | Rajzelemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  | Informatikai eszközök |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Technológiai alapismeretek 136 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

felületeddzhető 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/ 18 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/ 14 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/ 8 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 *22 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 eddzhetőségi 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 *20 óra/ 20 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)***

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | x |  |  | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | Rajzkészítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | Rajzelemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  | Informatikai eszközök |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**7. Elektrotechnika-elektronika 136 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 *16 óra /16 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 *12 óra/ 12 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 *22 óra/ 26 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/ 10 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 *36 óra/ 36 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***

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

| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás | X | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  | X | X |  |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  | X | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10417-12 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10417-12 azonosító számú Közlekedéstechnikai gyakorlatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok | Karbantartási gyakorlatok | | | | | | Mérési gyakorlatok | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mérés és előrajzolás | Megmunkálás I. | Kötések | Megmunkálás II. | Anyagvizsgálatok | Szerelés | Villamos méréstechnikai alapismeretek | Egyenáramú villamos alapmérések | Váltakozóáramú villamos alapmérések I. | Váltakozóáramú villamos alapmérések II. |
| FELADATOK | | | | | | | | | | |
| Gépipari alapméréseket végez | x | x |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Alak- és helyzetpontossági méréseket végez általános eszközökkel | x | x |  | x |  | x |  |  |  |  |
| Anyagvizsgálatokat végez |  | x |  | x | x |  |  |  |  |  |
| Villamos méréseket végez analóg és digitális műszerekkel |  |  |  |  |  |  | x | x | 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 |  |  |  |  |  |  |
| Szerelési műveleteket végez |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |
| Oldható és nem oldható kötéseket készít |  |  | x |  |  | x |  |  |  |  |
| Elektromos vezetékeket, csatlakozókat szerel |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x |
| Áramköröket készít kapcsolási rajz alapján |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Előkészíti a feladat végrehajtásához szükséges anyagokat, szerszámokat |  | x | x | x |  | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi az alkalmazott gépek, berendezések működőképességét | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Alkalmazza a munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | |
| Mechanikai mérőműszerek kezelése | x | x |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Mechanikai mérőműszerek felhasználási területe | x | x |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Anyagvizsgálati eszközök |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |
| Analóg műszerek kezelésének és pontosságának ismerete |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Digitális műszerek kezelésének, felbontóképességének és pontosságának ismerete |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Kézi forgácsoló szerszámok alkalmazása |  | x |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Forgácsoló és daraboló gépek kezelése |  | x |  | x |  |  |  |  |  |  |
| Szerelő szerszámok, készülékek alkalmazása |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  |
| Hegesztő, forrasztó szerszámok, berendezések kezelése |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai |  | x |  | x | x |  |  |  |  |  |
| Munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások |  |  | x |  |  | x |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | |
| Mechanikai mérések végrehajtása | x | x | x | x | x | x |  |  |  |  |
| Villamos mérések végrehajtása |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Különböző anyagok megmunkálása |  | x |  | x | x |  |  |  |  |  |
| Gépelemek, gépek szerelése |  | x |  | x |  | x |  |  |  |  |
| Áramkörök készítése |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Mozgáskoordináció | x | x | x | x |  | x |  | x | x | x |
| Precizitás | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x |
| Megbízhatóság | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Segítőkészség | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x |
| Irányíthatóság | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | |
| Rendszerező képesség | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Tervezés | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

1. **Karbantartási gyakorlatok 280 óra+315 óra ÖGY/ 360 óra+80 óra ÖGY\***

\* 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 *24 óra+30 óra ÖGY/ 30 óra+5 óra ÖGY***

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. *48 óra+100 óra ÖGY/ 62 óra+10 ÖGY***

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 *72 óra+105 óra ÖGY/ 92 óra+ 20 óra ÖGY***

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+55 óra ÖGY/ 62 óra+10 óra ÖGY***

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+25 óra ÖGY/ 30 óra+10 óra ÖGY***

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 *64 óra/ 84 óra+ 25 óra ÖGY***

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)***

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.7. | projekt | X |  |  |  |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 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. | Tesztfeladat megoldása | X |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajzkészítés tárgyról |  | X |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés |  | X |  |  |
| 3.5. | Rajzelemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | X |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról |  | X |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | X |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | X |  |  |
| 5.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  | Általános kéziszerszámok Forrasztó berendezések  Egyéni védőeszköz Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |
| 5.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | X |  |  |
| 5.4. | Csoportos versenyjáték |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | X |  |  | Általános kéziszerszámok Forrasztó berendezések  Egyéni védőeszköz Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | X |  |  | Általános kéziszerszámok Forrasztó berendezések  Egyéni védőeszköz Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |
| 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 | Általános kéziszerszámok Forrasztó berendezések  Egyéni védőeszköz Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések  Teszt berendezések |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | X |  | Általános kéziszerszámok Forrasztó berendezések  Egyéni védőeszköz Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | X |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | X |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  | Mechanikus mérőeszközök |
| 8.4. | Anyagminták azonosítása |  | X |  |  |
| **9.** | **Szolgáltatási tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 9.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | X |  |  |  |
| 9.2. | Szolgáltatási napló vezetése | X |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | X |  |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | X |  |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Mérési gyakorlatok 96 óra/144 óra+80 óra ÖGY\***

\* 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 *20 óra/ 30 óra+25 óra ÖGY***

**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 *28 óra/ 42 óra+20 óra ÖGY***

**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. *32 óra/ 48 óra+25 óra ÖGY***

**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 mérése

* + 1. **Váltakozó áramú villamos alapmérések II. *16 óra/ 24 óra+10 óra ÖGY***

**Mérések háromfázisú váltakozó áramú hálózatokban**

Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben

Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése

Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

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

Elektrotechnikai laboratóriumi helyszín.

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

***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás):***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1. | magyarázat | x | x |  | Villamos mérőműszerek és eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  | x |  |  |
| 1.4. | megbeszélés | x | x |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  | x |  | Villamos mérőműszerek és eszközök |
| 1.11. | házi feladat |  | x |  |  |

***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás):***

| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.2. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | X |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  | X |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | X |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  | X |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | X |  | Elektromos mérőeszközök |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  | Elektromos mérőeszközök |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  | Elektromos mérőeszközök |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  | X |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10428-12 azonosító számú**

**Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10428-12 azonosító számú Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10428-12 Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei | Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek | | | | | | Repülés elektronikai rendszerek | | | | | | | | Repülési alapismeretek | | | Avionikus szakmai gyakorlat | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Műszer rendszerek I. (ATA 31)* | *Műszer rendszerek II. (ATA 31)* | *Villamos energia-ellátás (ATA 24)* | *Fények (ATA 33) és jég és eső elleni védelem (ATA 30)* | *Kormányrendszer (ATA 27), készülékek, felszerelések (ATA 25)* | *Tűzvédelem (ATA 26) és oxigén rendszer (ATA 35)* | *Kommunikációs rendszerek (ATA 23)* | | *Rádió navigációs rendszerek (ATA 34)* | | *Mikrohullámú rendszerek (ATA 34)* | | *Repülés irányítástechnikai rendszerek* | *Elektronikus biztonság technika* | *Repülés elmélet* | *Sárkány szerkezetek I.* | *Sárkány szerkezetek II*. | *Általános gyakorlati ismeretek* | *Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek a gyakorlatban* | *Repülés elektronikai rendszerek a gyakorlatban* | *Repülési alapismeretek a gyakorlatban* | |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Repülés előtt fellelt, halasztott vagy a fedélzeti naplóba leírt hibákat kijavítja dokumentálja | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| Általános repüléselektronikai vizsgálóberendezéseket használ | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| Behatárolja a hibajavítás menetét a karbantartási dokumentáció alapján | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| Ellenőrzi a repülőgép repülésvezérlő rendszereinek, kormányszerveinek működőképességét |  |  |  |  | x |  |  |  | |  | |  | |  | x | x | |  | x | x | x | |
| Ellenőrzi a helikopter repülésvezérlő rendszereinek működőképességét |  |  |  |  | x |  |  |  | |  | |  | |  | x | x | |  | x | x | x | |
| Elvégzi a villámcsapás és elektromágneses terek elleni védelem intézkedéseit |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | x | x |  | |
| Ellenőrzi a légijármű robotpilóta rendszerét, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | | x | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| Ellenőrzi a légijármű kommunikációs és navigációs rendszereit, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  |  |  |  | x | x | | x | |  | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| Ellenőrzi a légijármű villamos energia ellátó rendszerét, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | x | x |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| Villamos kábelt, csatlakozót cserél, javít |  |  | x |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| Ellenőrzi a vészhelyzeti berendezéseket, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | x | x | x |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| Ellenőrzi az utaskabin szórakoztató rendszerét, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél | x | x |  |  |  |  | x |  | |  | |  | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| Ellenőrzi a légijármű külső és belső fényeit, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  | x |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| Kezeli a fedélzeti karbantartó rendszereket | x | x |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| Eldönti a karbantartott javított repüléselektronikai és villamos rendszerek üzemképességét | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x |  |  | |  | x | x |  | |
| Betartja az elektrosztatikusan érzékeny berendezések kezelésére vonatkozó előírásokat |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | x | x |  | |
| Fedélzeti szoftvereket kezel, karbantart, frissít |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  |  | x |  | |
| Ellenőrzi a digitális adatátvitel csatornáinak működését, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  |  |  |  | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| Ellenőrzi az elektronikus/digitális légijármű rendszereket, ha kell, karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | | x | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az érvényes karbantartási dokumentáció szerint végzi |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x | x | |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az előírt módon dokumentálja |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x | x | |
| Külső elektromos hálózatot csatlakoztat |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x |  | |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Általános repüléselektronikai vizsgálóberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| A légijárműveken használt szabványos digitális adatátviteli rendszerek (ARINC-429, ARINC-629) |  |  |  |  |  |  | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| A légijárműveken használatos száloptikai rendszerek | x | x |  |  |  |  | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| Az elektrosztatikusan érzékenyberendezések kezelésére vonatkozó előírások |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | x | x |  | |
| A fedélzeti szoftver-kezelési szabályok |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  |  | x |  | |
| Az elektromágneses környezetre vonatkozó eljárások |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | x | x |  | |
| A légijárművek tipikus elektronikus /digitális légijármű rendszerei | x | x |  |  |  |  | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| Légijárművek speciális elektromos vezetékekei, kábelei és csatlakozói |  |  | x |  |  |  | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| A repülőgépek (nagysebességüek is) aerodinamikája és repülésvezérlési rendszerük |  |  |  |  | x |  |  |  | |  | |  | |  | x | x | |  |  |  | x | |
| A forgószárnyas gépek aerodinamikája és repülésvezérlési rendszerük |  |  |  |  | x |  |  |  | |  | |  | |  | x | x | |  |  |  | x | |
| A légijárművek sárkányszerkezete és zóna- és állomás-azonosító rendszere |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  | x | |  |  |  | x | |
| LRU egységek jellemzői |  |  |  |  |  |  |  | x | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| A légijárművek robotpilóta rendszerei (ATA22) |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | | x | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| A légijárművek kommunikációs rendszerei (ATA23) |  |  |  |  |  |  | x |  | |  | |  | |  |  |  | |  |  | x |  | |
| A légijárművek navigációs rendszerei (ATA34) | x | x |  |  |  |  |  | x | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| A légijárművek villamos energiaellátó rendszerei (ATA24) |  | x | x |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| A vészhelyzeti berendezésekkel szemben támasztott követelmények (ATA25) |  |  | x | x | x |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| Az utaskabin szórakoztató rendszerei | x |  |  |  |  |  | x |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| A kormányrendszerek és azok rendszerműködtetésének elektromos, elektronikus vezérlése (ATA27) |  |  |  |  | x |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| A légijárművek fedélzeti műszerrendszerei (ATA31) | x | x |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| A légijárművek külső és belső fényei (ATA33) |  |  |  | x |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| A fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA45) | x | x |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x |  |  | |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tájékozódás a légijármű fedélzetén | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| LRU egységek ki- és beszerelése | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| Villamos csatlakozások oldása, létesítése | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| Ellenőrző berendezések használata |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x |  | |
| Angol nyelvű dokumentációk kezelése | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mozgáskoordináció |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x | x | |
| Precizitás | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| Felelősség tudat | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kapcsolatfenntartó készség |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x | x | |
| Irányíthatóság | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| Határozottság | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | x | |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendszerező képesség | x |  | x | x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x |  |  |  | |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | x | x | x | |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | x | x | x | |

1. **Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek 176 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók megismerjék a repülőgép nem rádiótechnikai elven működő műszereinek és a műszerrendszerek feladatát, felépítését, működési elvét, üzemeltetését és karbantartásuk lényeges kérdéseit

Munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 Ek rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. 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 ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett ismeretek.

* 1. **Témakörök**
     1. **Műszer rendszerek I. (ATA 31)  *36 óra***

Osztályozás.

Légkör.

Terminológia.

Jellemző rendszer-elrendezések és az elektronikus műszerrendszerek elrendezése a pilótafülkében.

Nyomásmérő készülékek és rendszerek.

Torlónyomáson alapuló rendszerek.

Magasságmérők.

Emelkedési-/süllyedési sebesség-mérők.

Repülési sebesség-kijelzők.

Mach-mérők.

Magasságjelző/riasztó rendszerek.

Levegőadatok a számítógépen.

Műszerek pneumatikus rendszere.

Közvetlen leolvasású nyomás- és hőmérsékletmérők.

Hőmérsékletjelző rendszerek.

Üzemanyagmennyiség-jelző rendszerek.

A pörgettyűs mozgás alapelvei.

Műhorizontok.

Csúszásjelzők.

Pörgettyűs iránytűk.

Földközelség-jelző riasztórendszerek.

Iránytűrendszerek.

Repülési adatrögzítő rendszerek.

Elektronikus repülési műszer-rendszerek.

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

Átesésjelző rendszerek és állásszög-jelző rendszerek.

Rezgésmérés és kijelzés.

Üveg pilótafülke

* + 1. **Műszer rendszerek II. (ATA 31)  *36 óra***

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

Lézer giroszkópok

Gyorsulás mérők

Beüzemelés, ellenőrzés

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

Kezelőpult, jelforrás kiválasztó

Szimbólum generátor

Elektronic Attitude Director Indicator üzemmódjai

Elektronik Horizontal Situation Indicator üzemmódjai

Primary Flight Display felépítése, üzemmódjai

Navigation Display felépítése, üzemmódjai

Multifunction Display felépítése, üzemmódjai

Hiba kijelzések

FMS – Flight Management System [repülésirányítási rendszer]

Feladata

Felépítése

Kapcsolat a fedélzeti rendszerekkel

Interaktív kezelőpult

Data loader

Flight director

Adatbázis és kezelése

* + 1. **Villamos energia-ellátás (ATA 24)  *28 óra***

Akkumulátorok beépítése és működése;

Egyenáram-ellátás; Váltakozóáram-ellátás;

Egyenáramú generátorok.

Váltakozó áramú generátorok.

Vészhelyzeti áramellátás; Feszültségszabályozás;

Energiaelosztás.

Villamos vezetékek, kábelek, csatlakozók elhelyezése, alkalmazása.

Forgó és statikus áramváltók, transzformátorok, egyenirányítók;

Áramkör-védelemi berendezések.

Külső / földi áramellátás;

Vészhelyzeti energia ellátás-RAT

* + 1. **Fények (ATA 33) és jég és eső elleni védelem (ATA 30)  *26 óra***

Külső: navigációs, leszálló, guruló, jegesedés ellenőrző.

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér.

Vészvilágítás.

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.

* + 1. **Kormányrendszer (ATA 27), készülékek, felszerelések (ATA 25)  
         *22 óra***

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

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.

Elektromosan és elektronikusan működtetett rendszerek.

Vészhelyzeti felszerelésekkel szemben támasztott követelmények

Utaskabin szórakoztató berendezése.

* + 1. **Tűzvédelem (ATA 26) és oxigén rendszer (ATA 35)  *28 óra***

Tűz- és füstérzékelő és riasztó rendszerek.

Bimetálos.

Hőelemes.

Ionizációs.

Tűzoltó berendezések. Működésük.

Semleges gáz rendszer.

Tűzoltó palackok elhelyezése.

Rendszerellenőrzések.

Hordozható tűzoltó készülékek.

Oxigén hiány hatása az emberre.

Oxigénrendszer elrendezése: pilótafülke, utastér.

Beépített oxigén berendezések.

Források, tárolás, feltöltés és elosztás.

Nyomás csökkentő.

Nyomásmérő.

Oxigén indikátor.

Műtüdő.

Oxigén állarc oxigén ellátása.

Áramlás jelző indikátor.

Oxigén szelep.

Ellátás szabályozása.

Jelző- és figyelmeztető készülékek.

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

Multimédiás tanterem

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Repülés elektronikai rendszerek 160 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

a tanulók ismerjék a fedélzeti vezetékes és vezeték nélküli kommunikációs rendszerek működési elvét, felépítését, részeinek elhelyezkedését, ellenőrzését.

tanulják meg az információ átvitel a repülésben szabványos formáit.

ismerjék a rádiótechnikai elven működő navigációs rendszerek működési elvét, felépítését, részeinek elhelyezkedését, ellenőrzését.

tanulják meg a fedélzeti irányítástechnikát alkalmazó rendszerek alapvető működését, részegységeinek tulajdonságát.

ismerjék a Fly by wire rendszerek működését, felépítését, jellemzőit.

tanulják meg a robotpilóta rendszerek működését, felépítését, jellemzőit.

ismerjék meg a tanulók a mikrohullámú rádiótechnika azon területeit, amelyek tudása szükséges a repülőgépek szakirányú műszaki kiszolgálása közben.

megismertetni a tanulókkal, hogyan védhetik meg egészségüket (és mások egészségét) a mikrohullámú elektromágneses tér (mező) károsító hatásaitól, a repülőgép műszaki kiszolgálása közben

ezzel, a szakmunkásvizsga megfelelő alapismereteket adjon a szakszolgálati típustanfolyamok elkezdéséhez, az érdeklődő egyéneket előképezze.

munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. 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 ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett ismeretek.

* 1. **Témakörök**
     1. **Kommunikációs rendszerek (ATA 23)  *35 óra***

A rádióhullámok terjedésének alapjai.

Modulációs módok jellemzői (AM, FM, PM)

Antennák, átviteli vezetékek.

Kommunikáció, vevő- és adóberendezések.

Adatbuszok működésmódja repülőgépes rendszerekben, az ARINC és más specifikációk ismerete.

Ultrarövidhullámú kommunikáció (URH [VHF]).

Rövidhullámú kommunikáció (RH [HF]).

Fedélzeti audió rendszerek.

Vészhelyzeti adók.

Pilótafülke hangrögzítő berendezés. (CVR)

ACARS kommunikációs címző és jelentő rendszer.

**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.

**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. **Rádió navigációs rendszerek (ATA 34)  *35 óra***

URH körsugárzó irányadó (VOR) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Automatikus iránymérő rendszer (ADF) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Műszeres leszállító rendszer (ILS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Mikrohullámú leszállító rendszer (MLS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Repülésirányító rendszerek; távolságmérő készülék (DME) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

VLF-sávú és hiperbola-navigáció (VLF/Omega) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Doppler-navigáció felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Területi navigáció, RNAV-rendszerek.

Repülésirányító rendszerek.

Globális helymeghatározó rendszer (GPS), globális műholdas navigációs rendszer (GNSS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

* + 1. **Mikrohullámú rendszerek (ATA 34)  *35 óra***

Mikrohullám speciális tulajdonságai, jellemzői.

Mikrohullámú antennák és jellemzőik.

Mikrohullámú tápvonalak és jellemzői.

Légi közlekedési ellenőrző transzponder, szekunder légtérellenőrző radar (ATC) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Légiforgalmi ütközéselkerülési riasztórendszer (TCAS) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Időjárásradar (WR) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Rádió-magasságmérő (RA) felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai.

Mikrohullámú környezet baleset védelmi rendszabályai, sugárvédelem.

* + 1. **Repülés irányítástechnikai rendszerek  *35 óra***

Berendezések szabványos tokozása, egységek LRU, ARINC 404, 600 szabványok.

Irányítástechnikai alapok, vezérlés, szabályozás hatásvázlata, részegységei jellemzői.

Irányítás technikai rendszerek modellezése.

FBW – Fly by Wire [elektronikus repülőgép-vezérlés]

Feladata.

Üzemmódjai.

Vezérlés felépítése, részegységek.

Robotpilóta (ATA22)

Az automatikus repülésirányítás alapjai, beleértve működési elveit és aktuális terminológiáját is

Parancsjel-feldolgozás.

Üzemmódok: dőlési, bólintási és legyezőmozgás-csatorna.

Legyezőmozgás-csillapítók.

Stabilitásfokozó rendszer helikoptereknél.

Automatikus trimmelés-vezérlés.

Robotpilóta navigációs támogatás interfésze.

Automatikus tolóerő-vezérlő rendszerek.

Automatikus leszálló rendszerek: alapelvek és kategóriák, üzemmódok, megközelítés, leszállás, átstartolás, rendszerfelügyelet és meghibásodási feltételek.

Légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21)

Levegőellátás.

Légkondicionáló berendezés.

Túlnyomás-biztosítás.

Biztonsági és riasztókészülékek.

* + 1. **Elektronikus biztonságtechnika  *20 óra***

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, légialkalmassági 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.

Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42)

Beépíthető funkciók: 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, fékezés szabályozás, kormánymű-szabályozás, futómű kibocsátása és behúzása, gumiabroncsnyomás-kijelzés, olajnyomás-kijelzés, fékhőmérséklet ellenőrzése stb.

Központi rendszer.

Hálózati komponensek.

Beépített ellenőrző berendezéssel történő tesztelések.

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

Multimédiás tanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Repülési alapismeretek 96 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Olyan repülési alapismereteket biztosítani, amelyek feltétlenül részét kell, hogy képezzék a repülőgép-műszerész szakmunkások ismereteinek.

Olyan tudás alapstruktúrát biztosítani, melyek összekötik a szakmai gyakorlatokat más speciális szakmai tárgyak keretében megszerzett tudással.

Fejleszteni a tanulókban a rendszerszemléletű gondolkodást, a felelősségtudatot, a pontosságot.

Olyan képességeket alakítson ki a tanulókban, melyek a repülés-technika biztonságos üzemeltetésére alkalmassá teszi őket.

Megalapozni a repülőgép-műszerész technikus szak sárkány-, és hajtóműismeretek tárgyát.

Megismertetni a tanulókkal a szakképesítés szakmai és vizsgáztatási követelményében meghatározott és a tananyagban részletezett szinteket, melyek a szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

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

Munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. 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.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett ismeretek.

* 1. **Témakörök**
     1. **Repülés elmélet  *36 óra***

**A légkör fizikája**

International Standard Atmosphere (ISA) [nemzetközi szabványos légkör], alkalmazása az aerodinamikára.

**Aerodinamika**

Légáramlás egy test körül.

Határréteg, lamináris és turbulens áramlás, szabad levegőáramlás, relatív levegőáramlás, feláramlás és leáramlás, örvények, stagnálás.

A fogalmak: hajlás, szárnymélység, közepes aerodinamikai mélység, profilellenállás (káros ellenállás), indukált ellenállás, nyomásközpont, állásszög, pozitív szárnyelcsavarodás és negatív szárnyelcsavarodás, karcsúsági fok, szárnyalak és szárnykarcsúság

Vonóerő, súly, aerodinamikai eredő. Felhajtóerő és ellenállás keletkezése: állásszög, felhajtóerő-tényező, ellenállás-tényező, polárgörbe, áramlásleszakadás.

Szárnyfelület elszennyeződése, ideértve a jeget, a havat, a deresedést.

**A repülés elmélete**

A felhajtóerő, a súlypont, a vonóerő és a légellenállás közötti kapcsolat.

Siklószám.

Stabil repülések, teljesítmény.

A fordulás elmélete.

A terhelési tényező hatása: áramlás-leválás, repülőteljesítmény-burkológörbe és szerkezeti korlátozások.

A felhajtóerő fokozása.

**Repülésstabilitás és dinamika**

Hosszanti, oldal- és iránystabilitás

**A repülőgép aerodinamikája és repülésvezérlés**

Csűrővezérlés: Csűrőkormány és aerodinamikai kormányfelület.

Magassági kormányzás: magassági kormány, stabilizátorok, állítható vezérsík és kacsaszárny.

Függőleges tengely körüli kormányzás, oldalkormány-korlátozók. Kormányzás, magassági-/csűrőkormány-kombinációkkal és magassági-/oldal-kormány-kombinációkkal.

Felhajtóerő-növelő eszközök, rések, orrsegédszárny, fékszárnyak, csűrőféklapok.

Ellenálláskeltő eszközök, aerodinamikai kormányfelület, áramlásrontók, féklapok.

Trimmelő lapok, segédkormányok, kormányfelületek előfeszítésének működésmódja és hatása.

**Nagysebességű repülés**

Hangsebesség, szubszonikus repülés, repülés hanghatárhoz közeli sebességgel, szuperszonikus repülés.

Mach-szám, kritikus Mach-szám.

**Forgószárnyas gépek aerodinamikája**

Terminológia.

A ciklikus, az együttes és a farokrotor lapát-állítás működésmódja és hatása.

**A légcsavar aerodinamikája**

Alapismeretek.

Légcsavar konstrukciók és állítás.

Légcsavar jegesedés elleni védelme.

* + 1. **Sárkány szerkezetek I.  *34 óra***

**Általános fogalmak**

Tartó szerkezetek.

Borítások.

**Repülőgép szerkezeti rendszer alapjai.**

Építési módok.

Hajtómű rögzítések.

Kötések.

Felület védelem.

**Helikopter szerkezeti alapjai.**

Építési módok.

Hajtómű rögzítések.

Kötések.

Felület védelem.

**Zóna- és állomásazonosító rendszerek.**

**Elektromos összekötés.**

**Hidraulikarendszer (ATA 29).**

Rendszerelrendezés.

Hidraulikafolyadékok.

Hidraulikatartályok és akkumulátorok.

Nyomás létrehozása: elektromos, mechanikus, pneumatikus.

Nyomás létrehozása vészhelyzetben.

Szűrők.

Nyomásszabályozás.

Energiaelosztás.

Jelző- és riasztórendszerek.

Csatlakozás más rendszerekhez.

* + 1. **Sárkány szerkezetek II.  *26 óra***

**Futómű (ATA 32).**

Felépítés, lengéscsillapítás.

Kibocsátó- és behúzó rendszerek: normál és vészhelyzeti.

Jelző- és figyelmeztetőkészülékek.

Kerekek, fékek, blokkolásgátló és automatikus fékrendszer.

Gumiabroncsok.

Kormánymű.

Légi-földi érzékelő rendszer.

**Pneumatika/vákuum (ATA 36).**

Rendszerelrendezés.

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

Nyomásszabályozás.

Elosztás.

Jelző- és figyelmeztetőkészülékek.

Csatlakozások más rendszerekhez.

**Víz/hulladék (ATA 38).**

Vízrendszer elrendezése, ellátás, elosztás, karbantartás és leeresztés.

Mosdórendszer-elrendezés, öblítés és karbantartás.

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

Multimédiás tanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Avionikus szakmai gyakorlat 160 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 Avionikus szakma gyakorlásához nélkülözhetetlenek.

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,

fejlessze tovább a fizika és elektrotechnika tantárgyakban megismert természettudományos szemléletet,

a tanulók ismerjék 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,

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

munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. 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 ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy ismeretei.

Gépelemek szakmai tantárgy ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy ismeretei.

Mérési gyakorlatok alatt szerzett ismeretek.

Légijárművek aerodinamikája, szerkezete és rendszerei modul elméleti tantárgyainak ismeretei.

* 1. **Témakörök**
     1. **Általános gyakorlati ismeretek  *5 óra***

általános 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 avionikus szakma tanulásánál,

javasolt tanulási módszerek és követelmények,

a tanműhelyre vonatkozó munkarend és fegyelem fontossága.

* + 1. **Fedélzeti műszer- és villamos rendszerek a gyakorlatban  *60 óra***
       1. **Műszer rendszerek (ATA 31) a gyakorlatban**

Jellemző rendszer-elrendezések és az elektronikus műszerrendszerek elrendezése a pilótafülkében.

Nyomásmérő készülékek és rendszerek.

Torlónyomáson alapuló rendszerek.

Magasságmérők.

Emelkedési-/süllyedési sebesség-mérők.

Repülési sebesség-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.

Földközelség jelző riasztórendszerek.

Iránytűrendszerek.

Repülési adatrögzítő rendszerek.

Elektronikus repülési műszer-rendszerek.

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

Átesésjelző rendszerek és állásszög-jelző rendszerek.

Rezgésmérés és kijelzés.

Üveg pilótafülke

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].

* + - 1. **Villamos energia-ellátás (ATA 24) a gyakorlatban**

Akkumulátorok beépítése és működése;

Egyenáram-ellátás; Váltakozóáram-ellátás;

Vészhelyzeti áramellátás; Feszültségszabályozás;

Energiaelosztás.

Villamos vezetékek, kábelek, csatlakozók.

Áramváltók, transzformátorok, egyenirányítók;

Áramkör-védelem.

Külső / földi áramellátás;

Vészhelyzeti energia ellátás.

* + - 1. **Fények (ATA 33) és jég és eső elleni védelem (ATA 30) a gyakorlatban**

Külső: navigációs, leszálló, guruló, jegesedés ellenőrző.

Belső: utastér, pilótafülke, csomagtér.

Vészvilágítás.

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.

* + - 1. **Kormányrendszer (ATA 27), készülékek, felszerelések (ATA 25) a gyakorlatban**

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

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.

Elektromosan és elektronikusan működtetett rendszerek.

Vészhelyzeti felszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

Utaskabin szórakoztató berendezése.

* + - 1. **Tűzvédelem (ATA 26) és oxigén rendszer (ATA 35) a gyakorlatban**

Tűz- és füstérzékelő és riasztó rendszerek.

Tűzoltó berendezések.

Rendszerellenőrzések.

Hordozható tűzoltó készülékek.

Rendszerelrendezés: pilótafülke, utastér.

Források, tárolás, feltöltés és elosztás.

Ellátás szabályozása.

Jelző- és figyelmeztető készülékek.

* + 1. **Repülés elektronikai rendszerek a gyakorlatban  *60 óra***

**Kommunikációs rendszerek (ATA 23) a gyakorlatban.**

Antennák, átviteli vezetékek.

Kommunikáció, vevő- és adóberendezések.

Ultrarövidhullámú kommunikáció (URH [VHF]).

Rövidhullámú kommunikáció (RH [HF]).

Fedélzeti audió rendszerek.

Vészhelyzeti adók.

Pilótafülke hangrögzítő berendezés. (CVR)

ACARS kommunikációs címző és jelentő rendszer.

Információs rendszerek (ATA 46).

Kabinrendszerek (ATA 44).

**Rádió navigációs rendszerek (ATA 34) *a gyakorlatban.***

URH körsugárzó irányadó (VOR).

Automatikus iránymérő rendszer (ADF).

Műszeres leszállító rendszer (ILS).

Mikrohullámú leszállító rendszer (MLS).

Repülésirányító rendszerek; távolságmérő készülék (DME).

VLF-sávú és hiperbola-navigáció (VLF/Omega).

Doppler-navigáció.

Területi navigáció, RNAV-rendszerek.

Repülésirányító rendszerek;

Globális helymeghatározó rendszer (GPS), globális műholdas navigációs rendszer (GNSS);

**Mikrohullámú rendszerek (ATA 34) a gyakorlatban.**

Mikrohullám speciális tulajdonságai, jellemzői.

Mikrohullámú tápvonalak és jellemzői.

Légi közlekedési ellenőrző transzponder, szekunder légtérellenőrző radar (ATC).

Légiforgalmi ütközéselkerülési riasztórendszer (TCAS).

Időjárásradar (WR).

Rádió-magasságmérő (RA).

Mikrohullámú környezet baleset védelmi rendszabályai.

**Repülés irányítástechnikai rendszerek a gyakorlatban**

Berendezések szabványos tokozása, egységek LRU, ARINC 404 , 600 szabványok.

Irányítástechnikai alapok, vezérlés, szabályozás hatásvázlata, részegységei jellemzői.

Irányítás technikai rendszerek modellezése.

FBW – Fly by Wire [elektronikus repülőgép-vezérlés]

Feladata.

Üzemmódjai.

Vezérlés felépítése, részegységek.

Robotpilóta (ATA22)

Az automatikus repülésirányítás alapjai, beleértve működési elveit és aktuális terminológiáját is.

Parancsjel-feldolgozás.

Üzemmódok: dőlési, bólintási és legyezőmozgás-csatorna.

Legyezőmozgás-csillapítók.

Stabilitásfokozó rendszer helikoptereknél.

Automatikus trimmelés-vezérlés.

Robotpilóta navigációs támogatás interfésze.

Automatikus tolóerő-vezérlő rendszerek.

Automatikus leszálló rendszerek: alapelvek és kategóriák, üzemmódok, megközelítés, leszállás, átstartolás, rendszerfelügyelet és meghibásodási feltételek.

Légkondicionáló és kabinnyomás-kiegyenlítő berendezés (ATA 21)

Levegőellátás.

Légkondicionáló berendezés.

Túlnyomás-biztosítás.

Biztonsági és riasztókészülékek.

**Elektronikus biztonság technika a gyakorlatban**

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, légialkalmassági 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.

Integrált moduláris repülőelektronika (ATA 42)

Beépíthető funkciók.

Központi rendszer.

Hálózati komponensek.

Beépített ellenőrző berendezéssel történő tesztelések.

* + 1. **Repülési alapismeretek a gyakorlatban  *35 óra***

**A légkör fizikája.**

**Aerodinamika.**

**A repülés elmélete.**

**Repülésstabilitás és dinamika.**

**A repülőgép aerodinamikája és repülésvezérlés gyakorlatban.**

Csűrővezérlés: Csűrőkormány és aerodinamikai kormányfelület.

Magassági kormányzás: magassági kormány, stabilizátorok, állítható vezérsík és kacsaszárny.

Függőleges tengely körüli kormányzás, oldalkormány-korlátozók. Kormányzás magassági-/csűrőkormány-kombinációkkal és magassági-/oldal-kormány-kombinációkkal.

Felhajtóerő-növelő eszközök, rések, orrsegédszárny, fékszárnyak, csűrőféklapok.

Ellenálláskeltő eszközök, aerodinamikai kormányfelület, áramlásrontók, féklapok.

Trimmelő lapok, segédkormányok, kormányfelületek előfeszítésének működésmódja és hatása.

**Forgószárnyas gépek aerodinamikája**

A ciklikus, az együttes és a farokrotor lapát-állítás működésmódja és hatása.

**A légcsavar aerodinamikája**

Légcsavar konstrukciók és állítás.

Légcsavar jegesedés elleni védelme.

**Sárkány szerkezetek a gyakorlatban**

**Általános fogalmak**

Tartó szerkezetek.

Borítások.

**Repülőgép szerkezeti rendszer alapjai.**

Építési módok.

Hajtómű rögzítések.

Kötések.

Felület védelem.

**Helikopter szerkezeti alapjai.**

Építési módok.

Hajtómű rögzítések.

Kötések.

Felület védelem.

**Zóna- és állomásazonosító rendszerek.**

**Elektromos összekötés.**

**Hidraulika rendszer.**

**Hidraulikarendszer (ATA 29).**

**Futómű (ATA 32).**

**Pneumatika/vákuum (ATA 36).**

**Víz/hulladék (ATA 38).**

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

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajzelemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 6.2. | Gyakorlati munkavégzés | x | x |  | Általános kéziszerszámok  Légijármű karbantartási célszerszámok  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések Egyéni védőeszköz  Földi kiszolgáló eszközök (létrák, állványok)  Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések  Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek Karbantartási dokumentációk |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  | Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések  Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X | Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10429-12 azonosító számú**

**Légijármű hajtómű-alapismeretek**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10429-12 azonosító számú Légijármű hajtómű-alapismeretek megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10429-12  Légijármű hajtómű-alapismeretek | Hajtómű ismeretek | | | Hajtóművek műszer és karbantartó rendszerei | | |
| *Alapismeretek* | *Dugattyús hajtóművek I. és II* | *Gázturbinás hajtóművek I. és II.* | *Dugattyús hajtómű kijelző rendszerei* | *Gázturbinás hajtómű kijelző rendszerei* | *Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA45)* |
| FELADATOK | | | | | | |
| Vizuálisan ellenőrzi a hajtómű(vek) állapotát |  | x | x |  |  |  |
| Vizuálisan ellenőrzi a légcsavar(ok) állapotát |  | x | x |  |  |  |
| Ellenőrzi az elektronikus hajtómű szabályozó és üzemanyagmérő rendszert, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  | x | x | X |
| Ellenőrzi a gázturbinás hajtómű paramétereinek kijelző rendszereit,, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  |  | x |  |
| Ellenőrzi a dugattyús hajtómű paramétereinek kijelző rendszereit, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  |  | x |  |  |
| Ellenőrzi a gázturbinás hajtómű gyújtás rendszerét, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | x |  |  |  |
| Ellenőrzi a dugattyús hajtómű gyújtás rendszerét, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  | x |  |  |  |  |
| Ellenőrzi a hajtómű üzemanyag-ellátó rendszerének paraméter kijelzőit, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  | x | x |  |  |  |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az érvényes karbantartási dokumentáció szerint végzi |  |  |  |  |  | x |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az előírt módon dokumentálja |  |  |  |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| A mechanika, a hőtan és az áramlástan alapvető törvényszerűségei | x |  |  |  |  |  |
| Az egyáramú gázturbinás hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  |  | X |  |  |  |
| A kétáramú gázturbinás hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  |  | X |  |  |  |
| A turboventilátoros hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  |  | X |  |  |  |
| A turbolégcsavaros hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  |  | X |  |  |  |
| A 2-ütemű benzin dugattyús motor alapvető működése, felépítése és jellemzői |  | X |  |  |  |  |
| A 4-ütemű benzin dugattyús motor alapvető működése, felépítése, jellemzői |  | X |  |  |  |  |
| Ismeri a dízel dugattyús motor alapvető működését, felépítését és jellemzőit |  | X |  |  |  |  |
| A gázturbinás hajtóművek hajtómű paraméter kijelző rendszerei |  |  |  |  | X |  |
| A dugattyús motoros hajtómű paraméter kijelző rendszerei |  |  |  | X |  |  |
| A gázturbinás hajtómű gyújtás rendszere |  |  | X |  |  |  |
| A dugattyús motoros hajtómű gyújtás rendszere |  | X |  |  |  |  |
| A gázturbinás hajtómű üzemanyag rendszerének paraméter kijelző rendszere |  |  | X |  |  |  |
| A dugattyús motoros hajtómű üzemanyag rendszerének paraméter kijelző rendszere |  | X |  |  |  |  |
| A légcsavarok alapvető fizikai jellemzői, konstrukciói, vezérlési lehetőségei |  | x | X |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Tájékozódás a hajtóművön |  | x | X |  |  |  |
| Hajtómű kezelőszervek ismerete |  | X | x | x | x |  |
| Ellenőrző berendezések használata |  | x | x | x | x | X |
| Angol nyelvű dokumentáció használata | X | x | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Mozgáskoordináció |  |  |  | x | x | X |
| Precizitás | X | x | x | x | x | x |
| Felelősségtudat | x | x | x | x | x | X |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Kapcsolatfenntartó készség |  |  |  | x | x | X |
| Irányíthatóság |  | x | x |  |  |  |
| Határozottság | x | x | x | x | x | X |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Rendszerező készség | X | x | x | x | x | x |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) |  | x | x | x | x | X |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x | x | x | x |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10429-12  Légijármű hajtómű alapismeretek | Hajtóművek szakmai gyakorlat | | |
| *Dugattyús hajtómű* | *Gázturbinás hajtómű* | *Hajtómű műszerrendszerek* |
| FELADATOK | | | |
| Vizuálisan ellenőrzi a hajtómű(vek) állapotát | x | X |  |
| Vizuálisan ellenőrzi a légcsavar(ok) állapotát | X | x |  |
| Ellenőrzi az elektronikus hajtómű szabályozó és üzemanyagmérő rendszert, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél | x | X |  |
| Ellenőrzi a gázturbinás hajtómű paramétereinek kijelző rendszereit,, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | X |
| Ellenőrzi a dugattyús hajtómű paramétereinek kijelző rendszereit, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | X |
| Ellenőrzi a gázturbinás hajtómű gyújtás rendszerét, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  | X |  |
| Ellenőrzi a dugattyús hajtómű gyújtás rendszerét, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél | X |  |  |
| Ellenőrzi a hajtómű üzemanyag-ellátó rendszerének paraméter kijelzőit, ha kell karbantart, hibát javít, készüléket cserél |  |  | X |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az érvényes karbantartási dokumentáció szerint végzi | x | x | X |
| Az elvégzett ellenőrzéseket, karbantartásokat, javításokat az előírt módon dokumentálja | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | |
| A mechanika, a hőtan és az áramlástan alapvető törvényszerűségei |  |  |  |
| Az egyáramú gázturbinás hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  | X |  |
| A kétáramú gázturbinás hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  | X |  |
| A turboventilátoros hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  | X |  |
| A turbolégcsavaros hajtómű alapvető működése, felépítése és jellemzői |  | X |  |
| A 2-ütemű benzin dugattyús motor alapvető működése, felépítése és jellemzői | X |  |  |
| A 4-ütemű benzin dugattyús motor alapvető működése, felépítése, jellemzői | X |  |  |
| Ismeri a dízel dugattyús motor alapvető működését, felépítését és jellemzőit | X |  |  |
| A gázturbinás hajtóművek hajtómű paraméter kijelző rendszerei |  |  | X |
| A dugattyús motoros hajtómű paraméter kijelző rendszerei |  |  | X |
| A gázturbinás hajtómű gyújtás rendszere |  | X |  |
| A dugattyús motoros hajtómű gyújtás rendszere | X |  |  |
| A gázturbinás hajtómű üzemanyag rendszerének paraméter kijelző rendszere |  |  | X |
| A dugattyús motoros hajtómű üzemanyag rendszerének paraméter kijelző rendszere |  |  | X |
| A légcsavarok alapvető fizikai jellemzői, konstrukciói, vezérlési lehetőségei | X | x |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | |
| Tájékozódás a hajtóművön | x | X |  |
| Hajtómű kezelőszervek ismerete |  |  | X |
| Ellenőrző berendezések használata | X | x | x |
| Angol nyelvű dokumentáció használata | x | x | X |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | |
| Mozgáskoordináció | X | x | x |
| Precizitás | x | x | X |
| Felelősségtudat | x | X | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | |
| Kapcsolatfenntartó készség | x | x | X |
| Irányíthatóság | X | x | x |
| Határozottság | x | x | X |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | |
| Rendszerező készség | X | x | x |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) | x | x | X |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x |

1. **Hajtómű ismeretek 96 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 vonóerő-keltés különféle módjait

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

megismertesse a hőtani tanulmányok alapját képező állapotjelzők körét és jelentőségét

megismertesse az állapotváltozások körét, azok jelentőségét és alkalmazását, a hőtan I. Főtételét és megfogalmazásait

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

munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika tantárgy: Algebra, aritmetikai és geometriai ismeretek.

Fizika tantárgy: termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

Mechanika szakmai tantárgy: statikai, dinamikai, kinematikai, folyadék áramlástani ismeretek.

Technológia szakmai tantárgy: fémes és nem fémes szerkezeti anyagok, kötések, anyag és hibakereső vizsgálatok ismeretei.

Gépelemek-géptan szakmai tantárgy: tengelyek, csapágyazások, hajtások, hajtóművek, mechanizmusok ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy: időben változó mágneses terek, villamos gépek ismeretei.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Alapismeretek  *16 óra***

Helyzeti energia, mozgási energia.

Newton mozgástörvényei.

Brayton-ciklus.

Összefüggés az erő, a munka, a teljesítmény, az energia, a sebesség, a gyorsulás között.

Mechanikai, termikus és volumetrikus hatásfok.

2-ütemű, 4-ütemű, benzin és dízel motorok működési elvei.

Lökettérfogat és sűrítési viszony.

Hajtómű kialakítás és gyújtási sorrend;

A sugárhajtómű, a mellékáramkörű gázsugár-hajtómű, a turbóventilátoros hajtómű és a turbólégcsavaros hajtómű szerkezeti felépítése és működése.

* + 1. **Dugattyús hajtóművek I.  *20 óra***

Motorteljesítmény.

Hajtómű konstrukció.

Üzemanyag-rendszerek.

Porlasztó.

Üzemanyag-befecskendező rendszerek.

Elektronikus motorvezérlés.

* + 1. **Dugattyús hajtóművek II.  *20 óra***

Indító és gyújtási rendszerek.

Szívó-, kipufogó- és hűtőrendszerek.

Feltöltés/turbófeltöltés.

Kenőanyagok és üzemanyagok.

Kenési rendszerek.

Hajtómű beépítése.

* + 1. **Gázturbinás hajtóművek I.  *20 óra***

Hajtómű-teljesítmény

Levegőbelépő nyílások

Kompresszor

Égőtér

Turbinák

Kiáramlás

Csapágyak és tömítések

Kenőanyagok és üzemanyagok

Kenési rendszerek

* + 1. **Gázturbinás hajtóművek II.  *20 óra***

Üzemanyag-rendszerek

Levegőrendszerek

Indító és gyújtási rendszerek

Teljesítményfokozó rendszerek

Turbólégcsavaros hajtóművek

Turbóventilátoros hajtóművek

Segédhajtóművek (APU-k)

Hajtómű-beépítés

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

Multimédiás tanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök  Karbantartási dokumentációk |
| 3.2. | Rajzelemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Hajtóművek műszer és karbantartó rendszerei 32 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

megismertesse a gázturbinás hajtómű tüzelőanyag-rendszerének feladatát, kialakítását, működését, a használatos berendezések kialakítását és működését, a tüzelőanyag mennyiségi szabályozásának kialakult lehetőségeit és eszközeit, az elektronika alkalmazását a tüzelőanyag-rendszerben.

megtanulja a dugattyús hajtóművek paramétereinek mérő rendszereit.

megismerje a gázturbinás hajtóművek paramétereit mérő rendszereket.

megismerje a EICAS és ECAM rendszereket.

megismerje a FADEC rendszert.

megtanulja a fedélzeti karbantartó rendszerek logikáját, kezelését.

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

munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Matematika tantárgy: Algebra, aritmetikai és geometriai ismeretek.

Fizika tantárgy: termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

Mechanika szakmai tantárgy: statikai, dinamikai, kinematikai, folyadék áramlástani ismeretek.

Technológia szakmai tantárgy: fémes és nem fémes szerkezeti anyagok ismeretei.

Gépelemek-géptan szakmai tantárgy: tengelyek, csapágyazások, hajtások, hajtóművek, mechanizmusok ismeretei.

Elektrotechnika-elektronika szakmai tantárgy: elektrosztatikus terek, időben állandó mágneses terek, időben változó mágneses terek, villamos gépek, száloptika, elektronikus kijelzők, számítógépek általános felépítése ismeretei.

* 1. **Témakörök**
     1. **Dugattyús hajtómű kijelző rendszerei  *10 óra***

Hajtómű-fordulatszám mérőrendszerek.

Hajtómű fordulatszám szabályozása.

Hengerfej-hőmérséklet mérő rendszerek.

Hűtőfolyadék-hőmérséklet mérő rendszerek.

Olajnyomás és hőmérséklet mérő rendszerek.

Kipufogógáz-hőmérséklet mérő rendszerek.

Üzemanyag-nyomás és áramlás mérő rendszerek.

Töltőnyomás mérő rendszerek.

Töltőnyomás szabályozása

* + 1. **Gázturbinás hajtómű kijelző rendszerei  *16 óra***

A témakör részletes kifejtése

Kiáramló gázhőmérséklet / fokozatok közötti turbinahőmérséklet mérő rendszer.

Hajtómű fordulatszám mérő rendszer.

Hajtóműtolóerő-kijelzés rendszere: hajtómű nyomásviszonyai, hajtóműturbina-kilépőnyomás vagy –sugárcső nyomás mérő rendszerek.

Olajnyomás és hőmérsékletmérő rendszerek.

Üzemanyag-nyomás, hőmérséklet és áramlás mérő rendszerek.

Rezgésmérő rendszerek és kijelzéseik.

Hajtómű forgatónyomaték mérése.

Légcsavar-fordulatszám mérőrendszerek.

Teljesítmény mérése.

ECAM - (Electronic Centralised Aircraft Monitoring) központi elektronikus légijármű-felügyeleti rendszer felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, színfilozófiája.

EICAS – (Engine Indication and Crew Alerting System) hajtóműkijelző és riasztórendszer felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, színfilozófiája.

Elektronikus hajtómű-szabályozó és üzemanyagmérő rendszer (FADEC).

Üzemanyagrendszer (ATA 28).

Rendszerelrendezés.

Üzemanyagtartályok.

Gyorsürítés, levegőztetés és leeresztés.

Áttöltés és átvétel.

Jelző- és figyelmeztetőkészülékek.

Üzemanyag-feltöltés és –leeresztés.

Üzemanyagrendszerek hosszkiegyenlítéssel.

* + 1. **Fedélzeti karbantartó rendszerek (ATA45)  *6 óra***

A témakör részletes kifejtése

Központi karbantartó számítógép feladata, elhelyezkedése, tesztelése.

Adatbeviteli rendszer elhelyezkedése, kezelése.

Elektronikus könyvtár-rendszer felépítése, használata.

Karbantartási adatok nyomtatása.

Szerkezetfelügyelet (károsodástűrés felügyelete) feladata, kijelzései, lekérdezése.

Fedélzeti karbantartó rendszerkapcsolata ACARS rendszerrel.

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

Multimédiás tanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  | x | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  | x | Informatikai eszközök |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök  Karbantartási dokumentációk |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Hajtóművek szakmai gyakorlat 64 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

rendszerezze és közvetítse azokat a Hajtóművek szakmai Gyakorlattal összefüggő alapozó ismereteket, melyek elsajátítása után, a tanulók képesek lesznek az Avionikus szakma gyakorlása során előforduló feladataik megoldásához felismerni a légijárművek villamos rendszereinek, villamos berendezéseinek, műszereinek, műszerrendszereinek, navigációs rendszereinek, hírközlési rendszereinek, automatikus repülésvezérlő rendszereinek és berendezéseinek fajtáit, típusait, ezek figyelembevételével kiválasztani, méretezni, ki- és beszerelni a berendezéseket, az esetleges hibákat mérés útján megállapítani és a hibát elhárítani.

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.

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

munkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

Munkavédelmi ismeretek szakmai tantárgy ismeretei.

Technológia szakmai tantárgy: fémes és nem fémes szerkezeti anyagok, kötések, anyag és hibakereső vizsgálatok ismeretei.

Gépelemek-géptan szakmai tantárgy: tengelyek, csapágyazások, hajtások, hajtóművek, mechanizmusok ismeretei.

Hajtómű ismeretek szakmai tantárgy: alap, dugattyús hajtómű és gázturbinás hajtómű ismeretei.

Hajtóművek műszer és karbantartó rendszerek szakmai tantárgy: dugattyús és gázturbinás hajtómű kijelző rendszerek és fedélzeti karbantartó rendszer ismeretei.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Dugattyús hajtómű  *12 óra***

Az alábbi ismeretek gyakorlati megismerése:

Hajtómű konstrukció.

Üzemanyag-rendszerek.

Porlasztó.

Üzemanyag-befecskendező rendszerek.

Elektronikus motorvezérlés.

Indító és gyújtási rendszerek.

Szívó-, kipufogó- és hűtőrendszerek.

Feltöltés/turbófeltöltés.

Kenőanyagok és üzemanyagok.

Kenési rendszerek.

Hajtómű beépítése.

* + 1. **Gázturbinás hajtómű  *26 óra***

Az alábbi ismeretek gyakorlati megismerése:

Hajtómű-teljesítmény

Levegőbelépő nyílások

Hajtómű fordulatszám szabályozása

Kompresszor

Égőtér

Turbinák

Kiáramlás

Csapágyak és tömítések

Kenőanyagok és üzemanyagok

Kenési rendszerek

Üzemanyag-rendszerek

Levegőrendszerek

Indító és gyújtási rendszerek

Teljesítményfokozó rendszerek

Turbólégcsavaros hajtóművek

Turbóventilátoros hajtóművek

Segédhajtóművek (APU-k)

Hajtómű-beépítés

Elektronikus hajtómű-szabályozó és üzemanyagmérő rendszer (FADEC).

Üzemanyagrendszer (ATA 28).

* + 1. **Hajtómű műszer rendszerek  *26 óra***

Az alábbi ismeretek gyakorlati megismerése:

Dugattyús hajtómű:

Hajtómű-fordulatszám mérőrendszerek.

Hengerfej-hőmérséklet mérő rendszerek.

Hűtőfolyadék-hőmérséklet mérő rendszerek.

Olajnyomás és hőmérséklet mérő rendszerek.

Kipufogógáz-hőmérséklet mérő rendszerek.

Üzemanyag-nyomás és áramlás mérő rendszerek.

Töltőnyomás mérő rendszerek.

Töltőnyomás szabályozása

Gázturbinás hajtómű:

Kiáramló gázhőmérséklet / fokozatok közötti turbinahőmérséklet mérő rendszer.

Hajtómű fordulatszám mérő rendszer.

Hajtóműtolóerő-kijelzés rendszere: hajtómű nyomásviszonyai, hajtóműturbina-kilépőnyomás vagy –sugárcső nyomás mérő rendszerek.

Olajnyomás és hőmérsékletmérő rendszerek.

Üzemanyag-nyomás, hőmérséklet és áramlás mérő rendszerek.

Rezgésmérő rendszerek és kijelzéseik.

Hajtómű forgatónyomaték mérése.

Légcsavar-fordulatszám mérőrendszerek.

Teljesítmény mérése.

ECAM - (Electronic Centralised Aircraft Monitoring) központi elektronikus légijármű-felügyeleti rendszer felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, színfilozófiája.

EICAS – (Engine Indication and Crew Alerting System) hajtóműkijelző és riasztórendszer felépítése, működése, adat megjelenítési üzemmódjai, színfilozófiája.

Fedélzeti karbantartó rendszer:

Központi karbantartó számítógép feladata, elhelyezkedése, tesztelése.

Adatbeviteli rendszer elhelyezkedése, kezelése.

Elektronikus könyvtár-rendszer felépítése, használata.

Karbantartási adatok nyomtatása.

Szerkezetfelügyelet (károsodástűrés felügyelete) feladata, kijelzései, lekérdezése.

Fedélzeti karbantartó rendszerkapcsolata ACARS rendszerrel.

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

Tanműhely, mérőlabor, tanhangár.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajzelemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  | Karbantartási dokumentációk |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 6.2. | Gyakorlati munkavégzés | x | x |  | Általános kéziszerszámok  Légijármű karbantartási célszerszámok  Teszt berendezések  Elektromos mérőeszközök  Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések Egyéni védőeszköz  Földi kiszolgáló eszközök (létrák, állványok)  Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések  Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek Karbantartási dokumentációk |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  | Általános repülőelektronikai vizsgálóberendezések  Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X | Légijármű elektronikus és elektromos oktató rendszerek |

* 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**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10430-12 Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | Légiközlekedési jogszabályok | | | | | | | |
| *Jogszabályok* | *66. rész – Tanúsító személyek – karbantartás* | | *145. rész – Jóváhagyott karbantartó szervezetek* | *JAR-OPS – Kereskedelmi célú légi fuvarozás* | *Légi járművek tanúsítása* | *M. rész – Folyamatos légialkalmasság* | *Karbantartásokra érvényes nemzeti és nemzetközi előírások* |
| FELADATOK | | | | | | | | |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó nemzetközi jogszabályokat | x |  |  | |  |  |  | x |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó Európai Uniós jogszabályokat | x |  |  | |  |  |  | x |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó hazai jogszabályokat |  |  |  | |  |  |  | x |
| Alkalmazza a hatóság által kibocsátott előírásokat |  |  | x | | x |  | x |  |
| Használja a légijármű tanúsítási dokumentumokat |  |  |  | |  | x |  |  |
| Megfelelően használja a légijármű karbantartás szabványos dokumentumait |  |  | x | |  |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | |
| Az ICAO tevékenysége | x |  |  | |  |  |  | x |
| Az EASA tevékenysége | x |  |  | |  |  |  | x |
| A 216/2008 EK rendelet | x |  |  | |  |  |  | x |
| A 1702/2003 EK rendelet |  |  |  | |  | x |  |  |
| A 1149/2011 EK rendelet |  | x | x | |  |  | x |  |
| A 1149/2011 EK rendelet Part M (folyamatos légialkalmasság fenntartása) melléklete |  |  |  | |  |  | x |  |
| A 1149/2011 EK rendelet Part 66 (üzemképesség tanúsítók követelményei) melléklete |  | x |  | |  |  |  |  |
| A 1149/2011 EK rendelet Part 145 (jóváhagyott karbantartó szervezetek követelményei) melléklete |  |  | x | |  |  |  |  |
| A JAR-OPS (kereskedelmi célú légifuvarozás) előírásai |  |  |  | | x |  |  |  |
| A karbantartási programokra, minimális felszerelési listára vonatkozó előírások |  |  | x | |  |  | x |  |
| A karbantartáshoz használatos minden utasítás, információ, karbantartási dokumentáció kezelése |  |  | x | |  |  | x |  |
| A légialkalmasság fenntartásához és minden körülmények közötti üzemeltetéshez szükséges követelmények |  |  | x | |  |  | x |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | |
| Angol nyelvű dokumentáció olvasása | x | x | x | | x | x | x | x |
| Karbantartási dokumentáció használata |  |  | x | | x |  | x | x |
| Piktogrammok értelmezése |  |  |  | |  |  |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Megbízhatóság | x | x | x | | x | x | x | x |
| Precizitás | x | x | x | | x | x | x | x |
| Felelősségtudat | x | x | x | | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Határozottság | x | x | x | | x | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x | | x | x | x | x |
| Kapcsolat fenntartóképesség |  | x | x | | x | x | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | | x | x | x | x |
| Ismeretek helyén való alkalmazása | x | x | x | | x | x | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x | x | | x | x | x | x |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10430-12  Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | Humán faktor | | | | | | | | | | | | | | |
| *Általánosságok* | *Az emberi teljesítmény és korlátai* | *Szociálpszichológia* | | *A teljesítményt befolyásoló tényezők* | | *Fizikai környezet* | | *Feladatok* | | *Kommunikáció* | | *Emberi hibák* | | *Munkahelyi veszélyek* | |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Odafigyel az emberi tényező okozta hibákra |  | x | | x | | x | | x | x | x | |  | |  | |
| Munkájánál figyelembe veszi az emberi teljesítményt és annak korlátait |  | x | |  | |  | |  |  |  | |  | |  | |
| Csoport munkánál felhasználja a szociálpszichológia útmutatásait |  |  | | x | |  | |  |  |  | |  | |  | |
| Oda figyel az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőkre |  |  | |  | | x | |  |  |  | | x | |  | |
| A munka fizikai környezetét megfelelően alakítja ki |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | |  | |
| A 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 | |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Az emberi tényező figyelembevételének szükségessége (Murphy-rörvénye) | x |  | |  | |  | |  |  |  | |  | |  | |
| Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők és annak korlátai |  | x | |  | |  | |  |  |  | | x | |  | |
| A szociálpszichológia csoport munkára vonatkozó útmutatásai |  |  | | x | |  | |  |  |  | |  | |  | |
| Az emberi teljesítményt befolyásoló tényezők |  |  | |  | | x | |  |  |  | |  | |  | |
| A fizikai munka környezet optimális kialakítását befolyásoló tényezők |  |  | |  | |  | | x |  |  | |  | |  | |
| A feladatok elvégzéséhez szükséges optimális megoldások |  |  | |  | |  | |  | x |  | |  | |  | |
| Az optimális kommunikációs folyamatok munkacsoporton belül és kifelé |  |  | |  | |  | |  |  | x | |  | |  | |
| A tipikus emberi hibák, azok következménye és elkerülési módjai |  |  | |  | |  | |  |  |  | | x | |  | |
| A munkahelyi vészhelyzetek kezelése |  |  | |  | |  | |  |  |  | |  | | x | |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angol nyelvű dokumentáció olvasása | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | |
| Piktogrammok értelmezése |  |  | |  | |  | |  | x |  | |  | | x | |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Megbízhatóság | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | |
| Precizitás | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | |
| Felelősségtudat | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Határozottság |  |  | | x | | x | |  | x | x | | x | | x | |
| Motiválhatóság | x | x | | x | | x | | x | x | x | |  | |  | |
| Kapcsolat fenntartóképesség |  | X | | x | |  | |  | x | x | |  | |  | |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | |
| Logikus gondolkodás | x | x | | x | | x | | x | x | x | | x | | x | |
| Ismeretek helyén való alkalmazása |  | x | |  | | x | | x | x | x | |  | | x | |
| Rendszerező képesség | x | x | | x | | x | |  | x | x | |  | |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| 10430-12  Légiközlekedési jogszabályok és humán faktor | Humán faktor gyakorlat |
| Humánfaktor a gyakorlatban |
| FELADATOK | |
| Alkalmazza a légijármű előállításra és karbantartásra vonatkozó Európai Uniós jogszabályokat | x |
| Alkalmazza a légijármű alőállításra 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 |
| Oda figyel az emberi teljesítményt befolyásoló tényezőkre | x |
| A munka fizikai környezetét megfelelően alakítja ki | x |
| A 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 |
| SZAKMAI ISMERETEK | |
| A karbantartáshoz használatos minden utasítás, információ, karbantartási dokumentáció kezelése | 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 munka környezet optimális kialakítását befolyásoló tényezők | x |
| A feladatok elvégzéséhez szükséges optimális megoldások | x |
| Az optimális kommunikációs folyamatok munkacsoporton belül és kifelé | x |
| A tipikus emberi hibák, azok következménye és elkerülési módjai | x |
| A munkahelyi vészhelyzetek kezelése | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | |
| Angol nyelvű dokumentáció olvasása | x |
| Karbantartási dokumentáció használata | x |
| Piktogrammok értelmezése | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | |
| Megbízhatóság | x |
| Precizitás | x |
| Felelősségtudat | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | |
| Határozottság | x |
| Motiválhatóság | x |
| Kapcsolat fenntartóképesség | x |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | |
| Logikus gondolkodás | x |
| Ismeretek helyén való alkalmazása | x |
| Rendszerező képesség | x |

1. **Légiközlekedési jogszabályok 32 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 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti 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  *4 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 1702/2003. EK rendelet a kezdeti légialkalmasságról.

A 2042/2003. EK rendelet a folyamatos légialkalmasság fenntartásáról.

A 1049/2011. EK módosító rendelet a folyamatos légialkalmasság rendelethez.

EASA kapcsolat más légügyi hatóságokkal.

* + 1. **Tanúsító személyek – karbantartás  *5 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  *5 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. **JAR-OPS – Kereskedelmi célú légi fuvarozás  *5 óra***

Légijármű-üzemeltetői bizonyítványok.

Az üzemeltető kötelességei.

A légi járműn tartandó dokumentumok.

A légi járművön feltüntetendő jelzések (jelölések).

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

Általánosságok:

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

1702/2003. 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  *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**(ha EU-előírások nem léptek a helyükre) ***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. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)***

Multimédiás tanterem.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  | Informatikai eszközök |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | 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 |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X | Informatikai eszközök |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X | Karbantartási dokumentációk |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  | Karbantartási dokumentációk |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Humán faktor 32 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 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság modul munkavédelmi alapismeretei.

1. **Témakörök**
   1. **Általánosságok  *3 óra***

Az emberi tényezők figyelembe vételének szükségessége.

Emberi tényezőkre/emberi hibára visszavezethető események.

Murphy-törvénye

* 1. **Az emberi teljesítmény és korlátai  *4 óra***

Látás.

Hallás.

Információ-feldolgozás.

Figyelem és észlelés.

Emlékezet.

Klausztrofóbia és fizikai hozzáférhetőség.

* 1. **Szociálpszichológia  *3 óra***

Egyén és a csoport felelőssége.

Motiváció és de-motiváció.

Csoportnyomás.

„Kulturális” érdekeltség.

Csapatmunka.

Irányítás, felügyelet és vezetés.

* 1. **A teljesítményt befolyásoló tényezők  *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  *3 óra***

Zaj és füst.

Megvilágítás.

Klíma és hőmérséklet.

Mozgás és rezgés.

Munkahelyi környezet

* 1. **Feladatok 4 *óra***

Fizikai munka.

Rutinfeladatok.

Vizuális ellenőrzés.

Bonyolult rendszerek

* 1. **Kommunikáció  *3 óra***

A csoporton belüli és a csoportok közötti kommunikáció.

Munka naplózása és nyilvántartása.

„Naprakésznek lenni“, aktualitás.

Információk terjesztése

* 1. **Emberi hibák  *4 óra***

Hibamodellek és hibaelméletek.

Hibatípusok a karbantartási munkáknál.

A hiba következményei (azaz balesetek).

Hibák elkerülése és kezelése.

* 1. **Munkahelyi veszélyek  *4 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)***

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| **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 |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X | Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**21. Humán faktor gyakorlat 32 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.

Aunkájukhoz rendelkezzenek a 2042/2003. EK. rendelet, III. mellékletében (Part 66) előírt ismeretekkel, a 1149/2011. EK módosító rendelettel összhangban, képzettségük megfeleljen az Európai Uniós előírásoknak.

Az elsajátított ismeretek alapján a 2042/2003 EK rendelet 66.A.70. Elismerési rendelkezések és 66.B.305. A nemzeti szakképesítésekre vonatkozó elismerési jelentés bekezdések alapján elismerhető legyen, ezen rendelet B1 végzettségének alapismereti követelmény teljesítéseként.

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

11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság modul munkavédelmi alapismeretei.

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

* 1. **Témakörök**
     1. **Humán faktor a gyakorlatban  *32 óra***

**Általános ismeretek**

Az emberi tényezők figyelembe vételének szükségessége.

Emberi tényezőkre/emberi hibára visszavezethető események.

Murphy-törvénye.

**Az emberi teljesítmény és korlátai**

Látás.

Hallás.

Információ-feldolgozás.

Figyelem és észlelés.

Emlékezet.

Klausztrofóbia és fizikai hozzáférhetőség.

**Szociálpszichológia**

Egyén és a csoport felelőssége.

Motiváció és de-motiváció.

Csoportnyomás.

„Kulturális” érdekeltség.

Csapatmunka.

Irányítás, felügyelet és vezetés.

**A teljesítményt befolyásoló tényezők**

Kondíció/egészség.

Stressz: otthoni és munkahelyi.

Időhiány és határidők.

Munkaterhelés: túl nagy és túl kicsi.

Alvás és fáradtság, többműszakos munkavégzés.

Alkohol, gyógyszerek, kábítószerek.

**Fizikai környezet**

Zaj és füst.

Megvilágítás.

Klíma és hőmérséklet.

Mozgás és rezgés.

Munkahelyi környezet.

**Feladatok**

Fizikai munka.

Rutinfeladatok.

Vizuális ellenőrzés.

Bonyolult rendszerek.

**Kommunikáció**

A csoporton belüli és a csoportok közötti kommunikáció.

Munka naplózása és nyilvántartása.

„Naprakésznek lenni“, aktualitás.

Információk terjesztése.

**Emberi hibák**

Hibamodellek és hibaelméletek.

Hibatípusok a karbantartási munkáknál.

A hiba következményei (azaz balesetek).

Hibák elkerülése és kezelése.

**Munkahelyi veszélyek**

Veszélyek felismerése és elkerülése.

Vészhelyzetek kezelése.

Piktogramok használata.

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

Tanműhely, tanhangár.

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.11. | házi feladat | X |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | X |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | X |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása |  |  | X | Informatikai eszközök |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | X |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| 3.2. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  |  | X |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  | Informatikai eszközök Karbantartási dokumentációk Egyéni védőeszköz Földi kiszolgáló eszközök (létrák, állványok) Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Tárgyminták azonosítása |  |  | X | Környezetvédelmi eszközök, berendezések Munkabiztonsági és tűzvédelmi eszközök, felszerelések |

**21.6. 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**

1/9. évfolyamot követően 70 óra

2/10. évfolyamot követően 105 óra

3/11. 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak**/Témakörök |
| **10417-12**  **Közlekedéstechnikai gyakorlatok** | **Karbantartási gyakorlatok** |
| Mérés és előrajzolás |
| Megmunkálás I. |
| Kötések |
| Megmunkálás II. |
| Anyagvizsgálatok |

**A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése\***

**10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**\***Öt évfolyamos oktatás esetén az 1/ 9. évfolyamot követően

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**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

**A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése\***

**10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**\***Öt évfolyamos oktatás esetén a 2/10. évfolyamot követően

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**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 szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése\***

**10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**\***Öt évfolyamos oktatás esetén a 3/11. évfolyamot követően

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**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

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

1. évfolyamot követően 160 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak**/Témakörök |
| **10417-12**  **Közlekedéstechnikai gyakorlatok** | **Karbantartási gyakorlatok** |
| Mérés és előrajzolás |
| Megmunkálás I. |
| Kötések |
| Megmunkálás II. |
| Anyagvizsgálatok |
| Szerelés |
| **Mérési gyakorlatok** |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |
| Egyenáramú villamos alapmérések |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések I. |
| Váltakozóáramú villamos alapmérések II. |

**A szakmai követelménymodul azonosító száma, megnevezése**

**10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok**

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**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

**Mérési gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**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

**Váltakozóáramú villamos alapmérések I.**

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban

**Váltakozóáramú villamos alapmérések II.**

Mérésekháromfázisú váltakozóáramú hálózatokban