**2.118.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**az**

**54 525 07**

**VASÚTI VILLAMOS JÁRMŰ SZERELŐJE**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ,**

**valamint a**

**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 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 07 Vasúti villamos jármű szerelője szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

1. **A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 07

A szakképesítés megnevezése: Vasúti villamos jármű szerelője

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: 50 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 50 %

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

követően 105 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;

2 évfolyamos képzés esetén az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi 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:*

*Villamos vasúti vontatójárművek kiszerelt főegységei: főmegszakító, vontatómotor, kontaktorok, áramszedő, segédüzemi gépek, légsűrítő, kiegészítő fékezőszelep, fékhenger, kerékpár.*

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 |  |  |
| 10435-12  Vasúti járműszerelő feladatai | Vasúti járművek szerkezete, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| Vasúti járműszerelési gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 10436-12  Mozdonyszerelési feladatok | Vasúti vontatójárművek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| Mozdonyszerelési gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 10440-12  Vasúti villamosjármű- szerelő feladatai | Villamos vontatójárművek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| Villamos vontatójárművek fenntartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,5 |  |
| Vasúti villamosjármű szerelési gyakorlat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
| **összes óra** | | **3** | **2** | **70** | **4** | **2** | **105** | **5** | **2** | **140** | **5** | **5** | **17** | **14** | **160** | **16** | **15** |
| **összes óra** | | **5** | | **6** | | **7** | | **10** | | **31** | | **31** | |

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

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

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

2. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modul** | **Tantárgyak,**  **témakörök** | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismereti oktatással párhuzamosan** | | | | | | | | | | | **Ágazati szakközépiskolai képzés összes óraszáma 9-12. évfolyam** | **Ágazati szakközépiskolai képzés óraszáma a közismeret nélkül** | | | **Szakképesítés-specifikus szakképzés óraszáma 5/13. és  2/14.** | | **A szakképzés összes óraszáma** |
| **9.** | | | **10.** | | | **11.** | | | **12.** | | **1/13.** | | |
|
| **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |  |
| 11500-12  Munkahelyi egészség és biztonság | **Munkahelyi egészség és biztonság** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **18** | **18** |  |  |  |  | **18** |
| Munkavédelmi alapismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkahelyek kialakítása | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkavégzés személyi feltételei | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkaeszközök biztonsága | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkakörnyezeti hatások | *2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkavédelmi jogi ismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| 11499-12  Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **16** |  | **16** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |
| 11498-12  Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Nyelvtani rendszerzés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *8* |  | *8* |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| 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* |  |  |  |  | *10* |
| Digitális áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| 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* |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *32* | *32* |  | *48* | *25* |  |  | *73* |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *16* | *16* |  | *24* | *10* |  |  | *34* |
| 10435-12  Vasúti járműszerelő feladatai | Vasúti járművek szerkezete, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** |  | **160** |
| Vasúti alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Vasúti járművek általános felépítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *60* |  | *60* |
| Vontatott járművek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Szerkezetek károsodása, romlása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Üzemfenntartás-karbantartás-javítás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezései |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | *20* |
| Folyamatábra, hálóterv |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Vasúti járművek közös alkatrészeinek javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *30* |  | *30* |
| **Vasúti járműszerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** | **160** |
| Munkavédelem, munkaszervezés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |
| Üzemfenntartás-karbantartás-javítás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |
| Járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezései |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* | *20* |
| Folyamatábra, hálóterv |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |
| Vasúti járművek közös alkatrészeinek javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *110* | *110* |
| 10436-12  Mozdonyszerelési feladatok | **Vasúti vontatójárművek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 96 |  | **96** |
| Vasúti vontatójárművek villamos gépei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* |
| Vasúti vontatójárművek villamos erőátviteli berendezései |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezései |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| **Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Féktechnikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *18* |  | *18* |
| Fékrendszerek elemei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *26* |  | *26* |
| A vasúti vontatójárművek pneumatikus és fékrendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *20* |  | *20* |
| **Mozdonyszerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** | **160** |
| Villamos gépek és berendezések szerelése és javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *90* | *90* |
| A fék- és egyéb pneumatikus berendezések szerelése, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *70* | *70* |
| 10440-12  Vasúti villamosjármű -szerelő feladatai | **Villamos vontatójárművek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Villamos vontatójárművek felépítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *28* |  | *28* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Villamos vontatójárművek vezérlése, szabályozása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* |
| **Villamos vontatójárművek fenntartása** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **48** |  | **48** |
| Villamos vontatójárművek karbantartása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| Villamos vontatójárművek vizsgálati technológiái |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |
| **Vasúti villamosjármű szerelési gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **160** | **160** |
| Villamos vontatójárművek szerelése, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *120* | *120* |
| Villamos vontatójárművek vizsgálata, ellenőrzése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *40* | *40* |
| Összesen | | 108 | 72 | 70 | 144 | 72 | 105 | 180 | 72 | 140 | 160 | 160 |  | 612 | 504 | 160 | 512 | 480 |  |
| Összesen | | 180 | | 216 | | 252 | | 320 | | **1283** | 1116 | | 992 | | 2275 |
| Elméleti óraszámok/aránya | |  | | | | | | | | | | | | | | | 1136 | 50% |  |
| Gyakorlati óraszámok/aránya | |  | | | | | | | | | | | | | | | 1139 | 50% |  |

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

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

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

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

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

**A**

**11500-12 azonosító számú,**

**Munkahelyi egészség és biztonság**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

Nincsen előtanulmányi követelmény.

* 1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
  2. **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, üzembe helyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

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

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

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

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

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

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

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

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

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, 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)***
  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 | 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 számítógép használat | 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**
  2. **Témakörök** 
     1. **Munkajogi alapismeretek *4 óra***

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

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

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

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

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

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

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

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

* + 1. **Álláskeresés *4 óra***

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

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

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

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

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

* + 1. **Munkanélküliség *4 óra***

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás főbb szabályai

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

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

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

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

* 1. ***A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)***
  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 azonosító számú, Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

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

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

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

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

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

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

Idegen nyelvek

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

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

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

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

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

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

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

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

Az elsajátítandó témakörök:

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

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

* + - 1. **Munkavállalói szókincs *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 statikája | 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 |
| Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 |
| Anyagvizsgálati eljárások |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Képlékenyalakítási alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Forgácsolási alapfogalmak, műveletek, technológiák |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kézi és gépi forgácsolási technológiák, eszközök |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gépi forgácsoló eljárások gépeinek, szerszámainak ismerete |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hegesztési, forrasztási alapismeretek, alkalmazott berendezések és eszközök |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Korrózióvédelemi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 |
| Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Műszaki mérés eszközei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Digitális technikák és elektronikus műszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mérési utasítások értelmezése |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Érintésvédelmi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gépüzemeltetés, anyagmozgatás, emelőgépek munkabiztonsági szabályai |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mérési jegyzőkönyvek készítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 tantárgy 36 óra/36 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

A tanulók a tanulási folyamat során sajátítják 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 előnyei 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 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 |  |
| 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. **Műszaki rajz tantárgy 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**

Kapcsolódó közismereti 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 bordás furat jellemző adatai, méretei, mérettáblázatok használata. Bordástengely és bordás furat 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 |  |
| 1.2. | megbeszélés | X |  |  |  |
| 1.3. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.4. | 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 |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | X |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  |  | X |  |
| 2.2. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése |  | X |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajz készítés tárgyról | X |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | X |  |  |  |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés |  |  | X |  |
| 3.6. | Rajz készítése Z-rendszerről | X |  |  |  |
| 3.7. | XY rendszerrajz kiegészítés |  | X |  |  |
| **4.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | 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 tantárgy 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 témaköreire 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 grafoanalitikus 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 grafoanalitikus 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 grafoanalitikus 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

forgó tengelyeket 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)***
  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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 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 |  |
| 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 tantárgy 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**
   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)***

Multimédiás oktatóterem, lehetőség szerint szemléltetésre alkalmas alkatrészek, szerkezeti elemek, modellek bemutatása.

* 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás | X | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 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 |  |
| 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. **Technológiai alapismeretek tantárgy 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

nem fémes elemek és vegyületeik

műanyagok

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

Alapfogalmak

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

nyersanyag, alapanyag, előgyártmány, segédanyag

Fémtani alapfogalmak

fémek kristályrendszerei

színfémek kristályosodásának főbb jellemzői

kristályosodási sebesség- és képesség

polikrisztallin dermedés,

rácshibák, diszlokáció

a vas allotróp átalakulása lehűlési és hevítési görbéjével

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

a kétalkotós ötvözettípusok lehűlési folyamata

kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege

a lehűlési görbe felvételének módszere

kétalkotós egyensúlyi diagram szerkesztését lehűlési görbékből

kétalkotós egyensúlyi diagramok olvasási szabályai

két fém egyensúlyi diagramjai, ha a képződő szövetelem:

szilárd oldat,

eutektikum

szilárd oldat és eutektikum

az acél gyors hűtésekor bekövetkező változások, C-görbék

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

nyersvasak és jellemző összetételük

acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint

acélok szerkezeti elemek céljára

képlékeny alakításra alkalmas acélok

automata acélok

betonacélok

sínacélok

rugóacélok

golyóscsapágy acélok

szelepacélok

bevonatolt acélok

acélok szerkezetépítés céljára

melegen hengerelt acélok

finomszemcsés szerkezeti acélok

hőkezelési célú acélok

felületedzhető acélok

nemesíthető acélok

betétben edzhető acélok

nitridálható acélok

különleges tulajdonságú acélok

melegszilárd acélok

hidegszívós acélok

korrózióálló acélok

hőálló acélok

szerszámacélok

hidegalakító szerszámacélok

melegalakító szerszámacélok

műanyag megmunkáló szerszámacélok

gyors acélok

acélöntvények

ötvözetlen acélöntvények

ötvözött acélöntvények

öntöttvasak

lemezgrafitos öntöttvasak

gömbgrafitos öntöttvasak

ötvözött öntöttvasak

tempervasak

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

réz tulajdonságai, előállítása, ötvözetei, felhasználási területei

ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetei, jellemző felhasználási területei

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

műanyag fogalma

műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai

műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai

termoplasztok

duroplasztok

elasztomerek

egyéb nemfémes anyagok

kerámiák

kompozit anyagok

üveg

fa

papír

textilanyagok

bőr

kenőanyagok

* + 1. **Öntészet, melegalakítások, hőkezelések *18 óra/ 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 védőgázos ívhegesztés

fogyó elektródás, aktív védőgázos ívhegesztés

volframelektródás, semleges védőgázos 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 edzhetőségi próba

hegeszthetőségi próba

Hibakereső vizsgálatok

szemrevételezéses vizsgálatok

penetrációs vizsgálatok

mágneses repedésvizsgálatok

örvényáramos vizsgálatok

ultrahangos vizsgálatok

radiológiai vizsgálatok

izotópos vizsgálatok

füstgázelemző vizsgálatok

füstgáz elemzési módszerek

Qrsat- módszer

infravörös abszorpciós módszer

elektrokémiai elven működő módszerek

* + 1. **Szereléstechnika *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)**
  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 |  |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  |  |
| 1.3. | kiselőadás | x |  |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 1.5. | vita |  |  | x |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.7. | 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | Rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| **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. | 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.

1. **Elektrotechnika-elektronika tantárgy 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. Feszültségforrás 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.

katódsugárcsöves kijelző (CRT)

Felépítés, működés, jellemzők.

világító diódás kijelző (LED)

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

folyadékkristályos 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás | X | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 |  |
| 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 | Váltakozó áramú villamos alapmérések I. | Váltakozó áramú 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 tantárgy 280 óra/ 360 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

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

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

műszaki rajz

mechanika

gépelemek-géptan

technológiai alapismeretek

elektrotechnika-elektronika

* 1. **Témakörök** 
     1. **Mérés és előrajzolás (ögy) *24 óra/ 30 óra***

A munkahely és környezete

munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

állítható és nem állítható mérőeszközök

mérés tolómércével

mérés mozgószáras szögmérővel

ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk

mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

felosztásuk

mérés mikrométerrel

mérés mérőórával

mérés egyetemes szögmérővel

ellenőrzőeszközök

idomszerek

Előrajzolás síkban

előrajzolás célja, műveleti sorrendje

előkészítés

előrajzolás

előrajzolásnál előforduló szerkesztések

pontozás

ellenőrzés

előrajzolási feladatok

Térbeli előrajzolás

szerszámai, segédeszközei

bázisfelület megválasztása

térbeli előrajzolás szabályai

térbeli előrajzolási feladat

* + 1. **Megmunkálás I. (ögy) *48 óra/ 62 óra***

A kalapács használata, a nyújtás

képlékenység, képlékeny alakítás

rugalmas és maradó alakváltozás

kézikalapácsok, a kalapács használata

nyújtás

egyenes- és íveltnyújtási feladat

baleseti veszélyek

Egyengetés

az egyengetés célja

idomvasak, csövek és lemezek egyengetése

baleseti veszélyek

Hajlítás

a hajlítás célja, elmélete

lemezek és rúdanyagok hajlítása

az idomacélok és csövek hajlítása

a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása

baleseti veszélyek

hajlítási feladat

Vágás, harapás, faragás, vésés

a vágás és harapás célja, a vágó kialakítása

vágás, harapás, faragás és vésés

baleseti veszélyek

vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás

a nyírás célja, elmélete

nyírás kézi lemezollóval

nyírás emelőkaros gépi ollóval

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 (ögy) *72 óra/ 92 óra***

Szegecselés

a szegecselés célja

szegecskötések

szegecsek igénybevétele

a szegecs méreteinek meghatározása

a szegecselés szerszámai és művelete

gépi szegecselés

baleseti veszélyek szegecselés közben

összetett szegecselési feladat

Csavarozás

a csavarkötések szerelésének célja

a csavarkötések fajtái és rendeltetésük

a csavarkötések szerelésének szerszámai és munkaszabályai

csavarbiztosítások

baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

a forrasztás célja és fajtái

forrasztó kéziszerszámok

a forrasztás előkészítése

a forrasztópáka előkészítése

forraszok

forrasztó segédanyagok

a lágyforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

Fémragasztás

a fémragasztás jelentősége, ragasztóanyagok

a ragasztott kötések alkalmazása

a ragasztás folyamata, a ragasztandó felületek előkezelése

a ragasztás

baleseti veszélyek ragasztás közben

Keményforrasztás

a keményforrasztás célja, folyamata és segédanyagai

a munkadarabok előkészítése keményforrasztáshoz

a forraszanyag megolvasztása

a munkadarabok utókezelése

a keményforrasztás munkaszabályai

baleseti veszélyek keményforrasztás közben

Gázhegesztés

a hegesztés célja és alkalmazási területe

hegesztőgázok

a gázhegesztés berendezései, szerelvényei, segédanyagai

varratfajták

a gázhegesztés munkafolyamatai, hegesztési módszerek

a gázpalackok kezelése, tárolása, szállítása

baleseti veszélyek gázhegesztés közben

Ívhegesztés

az ívhegesztés alkalmazási területe

a villamos ív és hőhatása

az ívhegesztés gépei, felszerelései, segédeszközei

az ívhegesztés folyamata

bevont elektródás ívhegesztés

fogyóelektródás ívhegesztés (MIG-MAG)

argon védőgázas volfrámelektródás ívhegesztés (AWI)

ívhegesztéskor előforduló hibák

baleseti veszélyek ívhegesztés közben

ívhegesztési feladatok

* + 1. **Megmunkálás** **II. (ögy) *48 óra/ 62 óra***

Hántolás

a hántolás és a csiszolás célja

kézi hántolószerszámok

a hántolást ellenőrző eszközök

a hántolás munkaszabályai

a hántolók élezése

csiszolás

baleseti veszélyek hántolás és csiszolás közben

hántolási és csiszolási feladat

Kovácsolás és hőkezelés

a kovácsolás és hőkezelés célja

a kovácsolás berendezései és szerszámai

a kovácsolás alapműveletei

hőkezelés: edzés, megeresztés, lágyítás

baleseti veszélyek kovácsolás és hőkezelés közben

Szerszámélezés, köszörülés

a szerszámélezés célja, a köszörűgép jellemzői

köszörűkorongok jellemzői

szerszámok hűtése

köszörülés menete

különböző szerszámok köszörülése

baleseti veszélyek köszörülés közben

Dörzsölés (dörzsárazás)

a dörzsölés célja, a dörzsár fajtái és kialakítása

a dörzsölés munkaszabályai

baleseti veszélyek dörzsölés közben

Esztergálás

az esztergálás célja

az esztergagép és főbb részei

a forgácsolás alapfogalmai

esztergakések

az esztergakés és a munkadarab befogása

az esztergagép kezelése és beállítása

egyszerűbb esztergálási műveletek

esztergálási feladat

baleseti veszélyek esztergálás közben

Marás

a marás és a gyalulás célja és alkalmazási területe

marógépek és marószerszámok

a marószerszámok és a munkadarabok befogása

a munkadarab be-, illetve felfogása

a marási művelet technológiai folyamata

baleseti veszélyek marás közben

Gyalulás

gyalugépek és gyalukések

a gyalukés és a munkadarab befogása

a gyalulási művelet folyamata

baleseti veszélyek gyalulás közben

* + 1. **Anyagvizsgálatok (ögy) *24 óra/ 30 óra***

Szerkezeti anyagok csoportosítása

szerkezeti anyagok tulajdonságai

vasfémek

színes-, könnyű- és nehézfémek

műanyagok

Technológiai próbák

kovácsolhatóság (lapítási próba)

mélyhúzhatósági próba

technológiai hajlítópróba

csőtágítási próba

csőperemezési próba

szikrapróba

reszelési próba

hegesztési varrat hajlító vizsgálata

Szakítóvizsgálat

szerkezeti fémek vizsgálata

fogalmak

próbatestek alakja

húzóerő és megnyúlás

szakítófeszültség

nyúlás

teljes nyúlás

rugalmassági nyúlás

maradandó nyúlás

rugalmas nyúlás

képlékeny alakváltozás

a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)

arányossági határ

Hooke-törvény

rugalmassági határ

folyáshatár

szakítószilárdság

szakítási nyúlás

egyéb anyagvizsgálati kísérletek

Keménységmérés

statikus keménységmérés

dinamikus keménységmérés

Brinell-féle keménységmérés HB

Vickers-féle keménységmérés HV

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

egyéb keménységmérési eljárások

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

mágneses repedésvizsgálat

ultrahangos vizsgálat

felületi hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással

anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

egyéb anyagvizsgálati módszerek

* + 1. **Szerelés (ögy) *64 óra/ 84 óra***

Kötőelemek szerelése

kötőelemek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csapágyak szerelése

csapágyak szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Fogaskerekek szerelése

fogaskerekek szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Csőkötések szerelése

csőkötések szerelésének szabályai

szerelési gyakorlat

Dugattyús motor szerelése

dugattyús motorok szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Forgattyús hajtómű szerelése

forgattyús hajtómű szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Lánc- és szíjhajtás szerelése

lánc- és szíjhajtás szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Tengelykapcsolók szerelése

tengelykapcsolók szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Hajtóművek szerelése

hajtóművek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Futóművek szerelése

futóművek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Fékek szerelése

fékek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

Kormányzási rendszerek szerelése

kormányzási rendszerek szerelésének szabályai

szétszerelés

hibafelvételezés

összeszerelés

szerelési gyakorlat

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sorszám** | **Alkalmazott oktatási**  **módszer neve** | **A tanulói tevékenység szervezeti kerete** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | projekt | X |  |  |  |
| 1.7. | 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 |  |  |
| 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 |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  |  | X |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajz készítés tárgyról |  | X |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés |  | X |  |  |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **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 |  |  |
| 5.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | X |  |  |
| 5.4. | Csoportos versenyjáték |  | X |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység | X |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | X |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | X |  |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | X |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | X |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről |  | X |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése |  | X |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | X |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  |  |
| 8.4. | Anyagminták azonosítása |  | X |  |  |
| **9.** | **Szolgáltatási tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 9.1. | 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 gyakorlat tantárgy 96 óra/144 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

Elektrotechnika-elektronika tantárgy valamennyi témaköre

* 1. **Témakörök** 
     1. **Villamos méréstechnikai alapismeretek (ögy) *20 óra/ 30 óra***

**Műszer és méréstechnikai alapfogalmak**

A méréscélja 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 (ögy) *28 óra/ 42 óra***

**Ellenállás mérése**

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Wheatstone - híddal

A fajlagos ellenállás mérése

Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

Potenciométerek vizsgálata

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

Az egyenáramú teljesítmény mérése

A vízforraló hatásfokának meghatározása

Ellenőrző kérdések

**Energiaforrások vizsgálata, mérése**

Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata mérés

Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

* + 1. **Váltakozó áramú villamos alapmérések I. (ögy) *32 óra/ 48 óra***

**Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban**

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültségmérésével

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. (ögy) *16 óra/ 24 óra***

**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 |  |  |
| 1.3. | megbeszélés | x | x |  |  |
| 1.4. | szemléltetés |  | x |  | Villamos mérőműszerek és eszközök |
| 1.5. | 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 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 |  |  |
| 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.

**A**

**10435-12 azonosító számú,**

**Vasúti járműszerelő feladatai**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10435-12 azonosító számú, Vasúti járműszerelő feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10435-12 Vasúti járműszerelő feladatai | Vasúti járművek szerkezete, javítása | | | | | | | | | Vasúti járműszerelési gyakorlat | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vasúti alapismeretek | Egyszerű- és forgóvázas hordművek | Alvázak- , járműszekrények és tartozékaik | Vontatott járművek | Szerkezetek károsodása, romlása | Üzemfenntartás –karbantartás - javítás | Járműjavító üzemek és  vontatási telepek gépészeti berendezései | Folyamatábra, hálóterv | Vasúti járművek közös alkatrészeinek javítása | Munkavédelem, munkaszervezés | Üzemfenntartás –karbantartás - javítás | Járműjavító üzemek és vontatási  telepek gépészeti berendezései | Folyamatábra, hálóterv | Vasúti járművek közös  alkatrészeinek javítása |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a járműszekrény elemeit | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi a főkeret, a járműszekrény állapotát, rajtuk szükség szerint javításokat végez |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a törőelemeket, az ütköző és vonó- kapcsolókészülékeket |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a jármű belső berendezéseit |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi a kerékpárokat (tengelyek, kerékvázak, abroncsok állapotát vizsgálja, repedéseket keres stb.) |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a hordrugókat, a lengéscsillapítókat |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli az ágyvezetékeket, ágytokokat, csapágyakat |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a forgóváz- alváz kapcsolati elemeket |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a kézi-, illetve rögzítőféket, beállítja a féklöketet, féktárcsát, féktuskót vagy tárcsafék betétet cserél |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén cseréli az önműködő rudazatállítókat a fékberendezés mechanikus és felfüggesztő elemeit |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a légfékberendezések rögzítését |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén cseréli a légfékberendezés elemeit |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi a különböző túlnyomásos terek tömörségét, szükség szerint tömíti azokat |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén tisztítja a pneumatikus csőhálózatot és tartályokat |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén tisztítja, javítja a levegőszűrőket, por-, olaj-, cseppgyűjtőket és leválasztókat |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a szabályzó, visszacsapó, elzáró, nyomásbiztonsági berendezéseket |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elvégzi a szükséges beállításokat és az előírt fékvizsgálatot |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Szükség esetén, a járművön fődarabokat cserél |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Műszaki dokumentációt értelmez és használ, az előírt nyilvántartásokat vezeti, dokumentálja a tevékenységét |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | |
| A vasúti alváz, a járműszekrény és szerelvényei | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| A vasúti járművek belső berendezései |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| A vasúti járművek futóművei |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| A vasúti hordművek elemei |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| A vasúti fékszerkezetek mechanikus elemei |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| A vasúti fékszerkezetek sűrített levegős elemei |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Nyomástartó edények és szerelvényeik |  | x | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x | x | x |
| Járműszerkezeti rajzok olvasása, értelmezése | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | |
| Járműszerkezeti rajzok készítése | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x |  | x |
| Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése |  | x | x | x |  | x |  |  | x |  | x | x |  | x |
| Villamos kapcsolási rajzok készítése |  | x | x | x |  | x |  |  | x |  |  |  |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | |
| Erős fizikum |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  | x |  | x |
| Stabil kéztartás |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  | x |  | x |
| Mozgáskoordináció |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  | x |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  |
| Gyakorlatias feladatértelmezés |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  |

1. **Vasúti járműszerelő szerkezete, javítása 160 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

Fejlessze tovább a tanulók logikai készségét és az alapozó tantárgyban megismert természettudományos szemléletet.

Ismertessen meg a tantárgy programjában felsorolt műszaki fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel, szerkezetekkel és azok alkalmazásaival, ismerjék meg a vasúti járművek közös szerkezeti elemeit.

Mélyítse el a tanulók ismereteit a műszaki dokumentációk (táblázatok, szabványok, diagramok, műszaki rajzok) értelmezésében és használatában.

Neveljen a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességre, önfegyelemre, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzésre.

Fejlessze tovább a tanulók számítási feladatokra, szerkesztésekre, méretezési folyamatokra, problémamegoldó gondolkodásra irányuló tudását, amelyet az alapozó tantárgyak alakítottak ki.

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

A Technológiai alapismeretek és az Elektrotechnika-elektronika tantárgyak szerves folytatását képezi.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Vasúti alapismeretek *10 óra***

a vasúti közlekedés szervezetei, feladatai

vasúti pálya

alépítmény

felépítmény

sínek

sínleerősítések

kitérők

átszelések

vágánykapcsolások

vasútvonalak műszaki jellemzői

műtárgyak

űrszelvény,

rakszelvény

* + 1. **Egyszerű- és forgóvázas hordművek *30 óra***

futómű

feladata, szerkezete

kerékpár kialakítása

különböző kerékpár szerkezetek

vontatójárművek kerékpárjai

kerékpár haladása a pályán

sínenfutás biztonsága

hordmű

feladata, szerkezete

ingás felfüggesztés

csapágyvezetés

rugózás

lengéscsillapítás

futásjóság

forgóvázak

feladata

elvi felépítéseik

csoportosításuk

kerékpárok száma szerint

csapágyvezetés szerint

rugózásuk szerint

keret kivitele szerint

forgóváz - alváz kapcsolata szerint

elemei szerkezeti kialakításai

teherkocsi forgóvázak

személykocsi forgóvázak

motorkocsi forgóvázak

motorvonat forgóvázak

mozdonyok forgóvázai

különleges forgóvázak

* + 1. **Alvázak- , járműszekrények és tartozékaik *30 óra***

alvázak

feladata, felosztása

közvetlen futóműves alvázak

forgóvázas alvázak

járműszekrények

teherkocsik szekrényei

személykocsik szekrényei

motorkocsik szekrényei

mozdonyok szekrényei

szekrények külső és belső szerelvényei

utaskényelmi berendezések

zaj-, hő-, korrózió elleni védelmek

vonó készülékek

átmenő

nem átmenő

központi

ütköző készülékek

rudas

csöves

gyűrűrugós

elasztomer

hidraulikus

pneumatikus

központi vonó-, kapcsoló-,ütköző készülékek

nem önműködő

önműködő

* + 1. **Vontatott járművek *10 óra***

csoportosítása felhasználásuk szerint

teherkocsik

fedett-, nyitott kocsik

hűtőkocsik

tartálykocsik

mélyített rakterű kocsik

különleges kocsik

személykocsik

egy órán belüli utazásra

néhány órás utazásra

több órás utazásra

éjszakai utazásra

külön célú kocsik

szolgálati kocsik

vasúti célú járművek

* + 1. **Szerkezetek károsodása, romlása *10 óra***

értékcsökkentő hatások

műszaki – fizikai

műszaki – gazdasági

hibalehetőségek

szerkezet szerint

szerelt egységek

alkatrészek, szerkezeti elemek

megjelenési forma szerint

üzemeltetési jellemzők változása

méretváltozás

alakhiba

felületi hiba

görbeség, elcsavarodás

repedés

törés

felületi réteg változása

anyag összetétel, szövetszerkezet változása

hiba oka szerint

konstrukciós

gyártási

anyag

üzemeltetési

fenntartási

természetes elhasználódás

hatás jellege szerint

hibás működés

működés képtelenség

elhasználódás mechanizmusa szerint

súrlódás, kopás

abráció, erózió

kavitáció

öregedés

hő okozta változás

tribológia

* + 1. **Üzemfenntartás –karbantartás -javítás *10 óra***

üzemfenntartás szükségessége

üzemfenntartás műveletei

karbantartás

javítás

karbantartási stratégia

karbantartási rendszerek

szükségjavítás

tervszerű, megelőző karbantartás

rendszeres (egy-, vagy több paraméteres)

állapotfüggő

vasúti járművek karbantartási ciklusrendjei

járműjavítói cserejavításos rendszer

* + 1. **Járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezései *20 óra***

szerelőaknák

szerelő szintek

járműemelők

süllyesztők

járműmozgatók

padló alatti kerékpár eszterga

motor forgatók

sajtók

alkatrész szállító eszközök

próbaberendezések

diagnosztikai berendezések

daruk

* + 1. **Folyamatábra, hálóterv *10 óra***

tevékenységek tervezése

folyamatábra lényege, rajzi ábrázolási formái

hálótervezés

időtervezés jellege szerint

felhasználási céljuk szerint

irányultságuk szerint

megjelenési formájuk szerint

alapfogalmak, ábrázolási szabályok, logikai hibák, kritikus út, technológiai fejlesztő kényszer

alkalmazása vontatási telepen és járműjavítóban

* + 1. **Vasúti járművek közös alkatrészeinek javítása *30 óra***

vontatási telepi vizsgálatok, járműjavítói javítások (tisztítások, vizsgálatok, karbantartások és javítások):

a vasúti kerékpáron

vasúti kerékpár csapágyazásain

lemezes hordrugókon

csavarrugókon

forgóvázakon

forgóváz kereten

gerendákon

mechanikus fékelemeken

fékhengeren

alvázakon

járműszekrényeken

vonó-, kapcsoló- és ütköző készülékeken

a karbantartás, javítás eszközei

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

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

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

***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (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 |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| **9.** | **Szolgáltatási tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 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. **Vasúti járműszerelési gyakorlat tantárgy 160 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók legyenek képesek a szakmai elméleti tantárgyakban tanult és elsajátított ismeretek gyakorlati alkalmazására, legyenek képesek a tananyagban részletezett konkrét gyakorlati feladatokat balesetmentesen és szakszerűen végrehajtani.

Alakítson ki olyan készségeket, hogy a műszaki dokumentációkat, táblázatókat és szabványokat tudják alkalmazni a munkavégzés során,és hogy a szakma gyakorlásához szükséges kéziszerszámokat szakszerűen, a munkavédelmi előírásoknak megfelelően tudják megválasztani és alkalmazni.

Alakítson ki olyan készségeket, hogy a szakma gyakorlásához szükséges mérési eljárásokban és mérőeszközökben biztonságosan tudják megválasztani a technikailag legmegfelelőbb eljárást, illetve mérőeszközt, amelyek segítségével legyenek képesek a tanultakat más technikai, technológiai környezetben is alkalmazni.

A tanulók tudjanak választani és dönteni az egyes munkafolyamatokban alkalmazandó megmunkálási, szerelési eljárások megválasztásában, a gazdaságosság és a biztonságos munkavégzés szempontjai szerint.

Fejlessze és motiválja a tanulók logikai készségét, alakítson ki általános műszaki szemléletmódot, ébressze fel a folyamatos szakmai fejlődés igényét.

Neveljen a műszaki gyakorlatban elengedhetetlenül szükséges szakmai igényességre, önfegyelemre, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzésre,

A tanulók tanulják meg a szerszámok, gépek, berendezések, mérőeszközök szakszerű, gondos használatát, kezelését és karbantartását, a gyakorlatok során szokjanak hozzá a végrehajtandó feladatok önálló megoldásához, a produktív munkavégzéshez. Érezzék meg és értékeljék az eredményes munkavégzés embert formáló erejét, a jól végzett munka örömét. Ismerjék meg, gyakorolják, fogadják el és tartsák be a szakmai tevékenységek végzésének magatartási, munkavédelmi és technológiai előírásait.

Mélyítse el a tanulókban az üzemfenntartás, a karbantartás szükségességét, ismerjék a vasúti járművek, illetve azok elemeinek, alkatrészeinek üzem közbeni igénybevételeit, lehetséges hibáit, a hiba-megállapítás módszereit, az ezekkel kapcsolatos tisztítási-, mérési-, javítási technológiákat.

Alakítson ki a tanulókban olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges, fejlessze ki a tanulók felelősségérzetét, tekintettel a kötöttpályás járművek üzemeltetésében rejlő veszélyekre és arra, hogy a szakszerűtlen munkavégzés nemcsak személyi, hanem nagy anyagi károkat is okozhat.

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

A Vasúti járműszerelési gyakorlat a Technológiai alapismeretek és a Vasúti járművek szerkezete, javítása tantárgyak szerves folytatását képezi.

Vasúti járműszerelési gyakorlattal párhuzamosan történik a Vasúti vontatójárművek, a Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései, a Mozdonyszerelési gyakorlat és a Vasúti villamos vasúti jármű szerelési gyakorlat tanítása, melyek együttesen teszik alkalmassá a tanulókat a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges szakmai gyakorlat elsajátításához.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Munkavédelem, munkaszervezés *10 óra***

a munkavégzéshez szükséges munkavédelmi felszerelések, eszközök alkalmazási szabályainak elsajátítása

a munkavégzéshez előírt technológiák elsajátítása

az előírt nyilvántartásokat vezetése, a tevékenységek dokumentálása

műszaki dokumentációt értelmezése és használata

a munkavégzéshez szükséges szerszámok előkészítése, helyes használata

* + 1. **Üzemfenntartás –karbantartás - javítás *10 óra***

üzemfenntartás szükségessége

üzemfenntartás műveletei

karbantartás

javítás

karbantartási stratégia

karbantartási rendszerek

szükségjavítás

tervszerű, megelőző karbantartás

rendszeres (egy-, vagy több paraméteres)

állapotfüggő

vasúti járművek karbantartási ciklusrendjei

járműjavítói cserejavításos rendszer

* + 1. **Járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezései *20 óra***

szerelőaknák

szerelő szintek

járműemelők

süllyesztők

járműmozgatók

padló alatti kerékpár eszterga

motorforgatók

sajtók

alkatrész szállító eszközök

próbaberendezések

diagnosztikai berendezések

daruk

* + 1. **Folyamatábra, hálóterv *10 óra***

tevékenységek tervezése

folyamatábra lényege, rajzi ábrázolási formái

hálótervezés

időtervezés jellege szerint

felhasználási céljuk szerint

irányultságuk szerint

megjelenési formájuk szerint

alapfogalmak, ábrázolási szabályok, logikai hibák, kritikus út, technológiai fejlesztő kényszer

alkalmazása vontatási telepen és járműjavítóban

* + 1. **Vasúti járművek közös alkatrészeinek javítása *110 óra***

vontatási telepi vizsgálatok, járműjavítói javítások (tisztítások,vizsgálatok, karbantartások és javítások):

a vasúti kerékpáron

vasúti kerékpár csapágyazásain

lemezes hordrugókon

csavarrugókon

forgóvázakon

forgóváz kereten

gerendákon

mechanikus fékelemeken

fékhengeren

alvázakon

járműszekrényeken

vonó-, kapcsoló- és ütköző készülékeken

a karbantartás, javítás eszközei

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

járműjavító vagy területi műhely

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

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

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

***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (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 |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 4..4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x |  |  |  |
| 4.5. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás | x | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal | x |  | x |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése | x |  |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| **9.** | **Szolgáltatási tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 9.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 9.4. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10436-12 azonosító számú,**

**Mozdonyszerelési feladatok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10436-12 azonosító számú, Mozdonyszerelési feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10436-12 Mozdonyszerelési feladatok | Vasúti vontatójárművek | | | Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései | | | Mozdonyszerelési gyakorlat | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vasúti vontatójárművek villamos gépei | Vasúti vontatójárművek villamos erőátviteli berendezései | Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezései | Féktechnikai alapismeretek | Fékrendszerek elemei | A vasúti vontatójárművek pneumatikus és fékrendszerei | Villamos gépek és berendezések szerelése, javítása | A fék- és egyéb pneumatikus berendezések szerelése, javítása |
| FELADATOK | | | | | | | | |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a vontatómotorokat és segédberendezéseit | X | X |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a főgenerátort (fődinamót) és segédberendezéseit | X | X |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a működtető (EP-, EH-szelepek, stb.) elemeket |  | X |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja az irányváltók, kontaktorok működtető pneumatikus egységeit |  | X |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a vonóerőátadó elemeket | X |  |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a vontatómotorok felfüggesztő, erőátadó elemeit | X |  |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a légsűrítő berendezést |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, feltölti az elfagyásgátló, lecsapoló, tisztító berendezéseket |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén cseréli a folytatólagos, kiegészítő fékezőszelepeket, áramlásjelzőket |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja az éberségi, illetve EÉVB-berendezés egységeit |  |  | X |  |  |  |  |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a homokolók, nyomkarimakenők működtető egységeit |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja az ablaktörlők, páramentesítők működtető egységeit |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a légkürtök, légsípok pneumatikus egységeit |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja a perdülésgátlók működtető egységeit |  |  |  |  |  | X |  | X |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a sebességmérő-berendezés elemeit |  |  | X |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a mozdonyvezetői vezetőasztal berendezéseit |  | X |  |  |  |  | X |  |
| Ellenőrzi, és szükség esetén javítja, cseréli a visszapillantó tükröket, ablaktörlőket, páramentesítőket |  | X |  |  |  |  |  | X |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | |
| Vontatójárművek általános jellemzői | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Vasúti vontatójárművek főgenerátora (fődinamója), vontatómotorjai | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Villamos kapcsoló és működtető elemek |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Felfüggesztő és vonóerőátadó elemek | X |  |  |  |  |  |  |  |
| A sűrítettlevegő-termelő-, ellátó berendezések |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Pneumatikus szabályzó- és vezérlőegységek |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Egyéb pneumatikus berendezések |  |  |  |  |  | X |  |  |
| Vontatójárművek biztonsági berendezései |  |  | X |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | |
| Járműszerkezeti rajzok olvasása, értelmezése | X |  |  |  | X | X |  | X |
| Járműszerkezeti rajzok készítése | X |  |  |  | X |  |  | X |
| Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése | X | X |  |  |  |  | X |  |
| Villamos kapcsolási rajzok készítése | X | X |  |  |  |  | X |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Erős fizikum |  |  |  |  |  |  | X | X |
| Stabil kéztartás |  |  |  |  |  |  | X | X |
| Mozgáskoordináció |  |  |  |  |  |  | X | X |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | X | X | X | X | X | X | X | X |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  |  |  |  | X | X |
| Gyakorlatias feladatértelmezés | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  |  |  |  |  |  | X | X |

1. **Vasúti vontatójárművek tantárgy 96 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy alapozza meg a villamos gépek és készülékek speciális felhasználásának későbbi feldolgozását, a tanulók ismerjék meg a vasúti vontatójárműveken lévő villamos gépek és készülékek elvi felépítését, működését, szerkezeti kialakítását, üzemi jellemzőit, a villamos kapcsolókészülékeket, a működésükkel kapcsolatos alapvető jellemzőket.

A tantárgy mutassa be a vasúti vontatójárműveken gyakrabban előforduló biztonsági berendezéseket, azok működését, hatását a vasúti vontatójármű üzemére.

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

A tantárgy épít az Elektrotechnika-elektronika és a Mérési gyakorlat alapozó tantárgy összes témakörére, kapcsolódik a Vasúti járművek szerkezete, javítása, a Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései és a Mozdonyszerelési gyakorlat tantárgyak témaköreihez.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Vasúti vontatójárművek villamos gépei *36 óra***

A vasúti vontatójárművek csoportosítása, főbb jellemzői

A vasúti vontatójárművek nyomaték-, illetve vonóerőátadása

rudazatos

kardántengelyes

kúpfogaskerekes

marokcsapágyas

rugós és csuklós

rövid kardántengelyes

fogaskerekes csoport

Vontatómotorok felfüggesztése

A villamos gépek és készülékek felosztása és jellemzői

Forgó villamos gépek

Egyenáramú gépek

generátorok

motorok

hullámosáramú motorok

Váltakozó áramú gépek

szinkron generátorok

szinkron motorok

aszinkron, indukciós motorok

váltakozó áramú kommutátoros motorok

Átalakító villamos gépek

motor-generátor gépcsoportok

egyarmatúrás (közös armatúrás) átalakító gépek

Különleges villamos gépek

körmös pólusú generátorok

Álló villamos gépek és készülékek

Transzformátorok

szabályozó transzformátorok, indukciós szabályozók

mérőváltók

különleges transzformátorok

transzduktorok

egyenáramú áramváltók

Villamos készülékek

Kapcsoló készülékek

szakaszolók

megszakítók

Különféle áramiránytó berendezések

egyenirányítók,

diódás kapcsolások (egy- és háromfázisú),

tirisztoros kapcsolások (egy- és háromfázisú),

váltóiránytó (inverter) kapcsolások,

különféle szaggató kapcsolások.

Az egyenáramú gépek

Az egyenáramú villamos gépek fajtái, elvi felépítésük, működési elvük, jellemző összefüggéseik, azok értelmezése:

feszültség- és áramviszonyok,

a nyomaték és fordulatszám

Az armatúrareakció kialakulása, káros hatásai, az armatúrareakció ellen való védekezés módszerei

A gépek gerjesztésmód szerinti csoportostása, elvi kapcsolásaik

Az egyenáramú generátorok jellemzése, üzemi kapcsolása, jelleggörbéik

Az egyenáramú motorok jellemzése, üzemi kapcsolása, jelleggörbéik

Az egyenáramú villamos gépek (generátorok, motorok) metszetrajza, szerkezeti feléptése:

az állórész kialaktása, fő- és segédpólusok, a kompenzáló tekercselés,

a forgórész kialaktása, a kommutátor szerkezete,

a kefeszerkezet,

a forgórész tekercselései,

csapágyazás, szellőzés, kapocstábla

A hullámos egyenárammal táplált soros motor jellemzői

Az egyenáramú motorok indtási módjai, fordulatszám változtatása, fékezése

A váltakozó áramú gépek

A váltakozó áramú villamos gépek csoportostása, szerkezeti kialaktása, működési elve

A szinkrongép fogalma, elvi felépítése, jellemzői

a szinkron gépek kapcsolása, működése,

a helyettestő kapcsolási vázlat és a vektordiagramok,

a szinkrongép üzemállapotai, jellemzői

A szinkrongép szerkezete:

az állórész kialakítása, tekercselése,

a forgórész kialakítása, csapágyazása,

kiegészítő berendezései

A szinkron generátor jelleggörbéi:

üresjárási jelleggörbe,

rövidzárási jelleggörbe,

önálló üzemű terhelés külső- és belső terhelési jelleggörbéi,

terhelési jelleggörbék hálózatra kapcsolt üzemben,

a szabályozási jelleggörbe

A szinkron motor jellemzői, felhasználása, üzeme, a teljestmény-tényező javtásának lehetőségei

Az aszinkron gépek felépítése, működése

Az aszinkron motorok szerkezeti feléptése, működési elve

az állórész vastest és tekercselés,

a forgórész kialakítása, tekercselései,

a csúszógyűrű és a kefeszerkezet,

az egyfázisú aszinkron motorok szerkezete, működése

Az aszinkron gép helyettestő kapcsolási vázlata, vektordiagramok és értelmezésük

Az aszinkron gép üzemállapotai és jellemzői

Az aszinkrongép jelleggörbéi: M = f(n); s = f(n)

Teljesítmény- és nyomatékviszonyok

Kördiagram szerkesztése és kiértékelése

Indtás, forgásirányváltás és fordulatszám változtatás lehetőségei

Váltakozó áramú kommutátoros motorok

Átalakító és különleges villamos gépek

Motor-generátor gépcsoportok felépítése, működése

Egyarmatúrás átalakító gépek

Körmöspólusú generátor kialakítása, működési elve

körmöspólusú generátorok alkalmazása

A transzformátorok

Transzformátorok fogalma, szerkezeti felépítése, működési elve

Az egyfázisú transzformátor elvi felépítése, működése

az ideális transzformátor áramköri jellemzői,

a valóságos transzformátor és a hatásfok

Transzformátorok üzemállapotai (üresjárási, terhelési, rövidzárási), jellemzők, vektorábrák, jellemző összefüggések és értelmezésük

Az egy- és háromfázisú transzformátorok szerkezeti kialakítása

A vasmag szerkezete:

lánc, mag és köpeny típusú vasmag szerkezete,

oszlop kialakítása, szigetelése, szerelése,

járomszerkezetek, rögzítési módok

A transzformátor tekercselése

a hengeres és tárcsás tekercselési típusok és kapcsolásaik,

a tekercsek szigetelési megoldásai,

tekercskivezetések és elkötési módok,

háromfázisú transzformátor kapcsolásai (kapcsolási csoportok) és jellemzőik

A transzformátorok segédberendezései

hűtési megoldások és szerkezetek

Transzformátorok alkalmazásai, különleges transzformátorok

erőátviteli transzformátorok,

szabályozó transzformátorok, indukciós szabályzók,

gyengeáramú transzformátorok,

takaréktranszformátorok,

mérőtranszformátorok,

mágneses erőstők fogalma, kialakítása, működése,

egyenáramú áramváltók

Transzformátorok kiválasztása, felhasználása a kötöttpályás járművekben

* + 1. **Vasúti vontatójárművek villamos erőátviteli berendezései *36 óra***

A kapcsolókészülékek

A kapcsolókészülékek fogalma, feladata, közös tulajdonságuk, felosztásuk, jellemzőik

A kapcsolókészülékek működésének alapjai

A villamos v fizikája:

jellemzők,

egyenáramú v oltási módszerei,

váltakozó áramú v oltása

Az érintkezők

alapfogalmak, érintkezők alkalmazása, érintkezőfajták,

az átmeneti ellenállás fogalma, szürkületi- és hártyaellenállás fogalma

az érintkezők melegedése, anyagfogyás,

érintkezők szerkezeti megoldásai

Működtető szerkezetek:

mechanikus működtetés,

pneumatikus működtetés,

elektromágneses működtetés

Az elektromágneses szerkezetek felépítése, jellemzőik:

az elektromágnesek húzóerejének számtása kis és nagy légrés esetén,

az elektromágnesek behúzási ideje, egyen- és váltakozó áramú mágnes esetén,

az elektromágnesek kiviteli formái

A szakaszolók szerkezeti felépítése, működése

A megszakítók szerkezeti felépítése, fajtái, működtetésük

A kontaktorok szerkezeti felépítése, működése

A mágneskapcsolók szerkezete, működése

A relék tpusai, felépítésük, működésük, alkalmazásuk

Zárlatvédő készülékek feladata, fajtái

olvadó biztosítók szerkezeti megoldásai, jellemzői,

zárlatkorlátozó automatikák,

hőkioldók, kismegszakítók, termobimetálos motorvédők

A villamos készülékek kiválasztási szempontjai

A félvezetős áramátalakító berendezések

A félvezető eszközök belső működésének modellje:

félvezető anyagok szerkezete, villamos vezetési típusaik,

a határréteg, a működés feltételei

Félvezető diódák, a rétegdióda

záró és nyitóirányú igénybevétel, a dióda karakteresztikája,

különleges diódák ( Zener-, varicap -, foto dióda)

Félvezető diódák alkalmazása, egyenirányító kapcsolások

együtemű egyenirányítók,

kétütemű egyenirányító kapcsolások

Többrétegű félvezetők szerkezete, működése

tranzisztorok,

tirisztorok,

integrált áramkörök

A félvezetők felhasználása, a teljesítmény-elektronika fogalma, alapkapcsolások és jellemzőik,

az áramirányító elemek csoportosítása, az áramiránytás folyamata, a kommutáció lényege

Az egyen- és váltóirányítók kapcsolásai

Az inverterek kapcsolásai, jellemzői, alkalmazásaik.

Az egyenáramú és váltakozó áramú szaggatók működése, alkalmazása

A frekvenciaváltók lényege, működése, alkalmazása

Az áramiránytó kapcsolások vezérlése, erősítő-, billenő- és feszültségstabilizátor áramkörök

Akkumulátorok felépítése, működése, alkalmazása

Az akkumulátorok szerepe a vasútijárműveken

Lúgos és a savas akkumulátorok jellemzői, felépítése és az üzemeltetési feltételei

Akkumulátorok karbantartási, töltési folyamata

Segédüzemi berendezések

* + 1. **Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezései *24 óra***

Éberségi és vonatbefolyásoló berendezések

Az idő- és az útarányos éberségi berendezés (ÉB) működési elve

A berendezések kezelési szabályai

Eljárás a különféle éberségi berendezés típusok hibái, működési zavarai esetén

Az egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB) működési elve

A berendezés kezelési szabályzata

Eljárás a pálya- és a járműberendezés hibái, működési zavarai esetén

Az egységes európai vonatbefolyásoló rendszer (ERTMS/ETCS)

Az egységes európai vonatbefolyásoló berendezés (ERTMS / ETCS) működési elve

A berendezés kezelési szabályzata

Eljárás a pálya- és a járműberendezés hibái, működési zavarai esetén

INDUSI vonatbefolyásoló berendezés

Az INDUSI vonatbefolyásoló berendezés működési elve

A berendezés kezelési szabályzata

MIREL vonatbefolyásoló

MIREL vonatbefolyásoló berendezés kezelési leírása

Sebességmérő berendezések

Hagyományos TELOC sebességmérő berendezések

Elektronikus sebességmérő berendezések

Egyéb hagyományos sebességmérő berendezések

Mozdonyrádiók

* 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 |  |
| 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. **Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései tantárgy 64 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanítása során sajátítsák el a tanulók a vasúti fékezés alapjait, vasúti vontatójárművek fékrendszere egységeinek és pneumatikus berendezéseinek felépítését, működését. A tantárgy mutassa be a pneumatikus rendszerek komplex működését, a vontatójárműveken gyakrabban előforduló biztonsági és egyéb berendezéseket.

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

A tantárgy épít a Gépelemek-géptan alapozó tantárgy Fékek témakörére, kapcsolódik a Vasúti járművek szerkezete, javítása, a Vasúti vontatójárművek és a Mozdonyszerelési gyakorlat tantárgyak témaköreihez.

* 1. **Témakörök**
     1. **Féktechnikai alapismeretek *18 óra***

Fékezési alapfogalmak

A vasúti fékberendezések feladata, csoportosításuk

A fékezés célja, a fékezőerő

A kerékpár-, illetve sínfékezés fogalma

A súrlódási tényező alakulása

A fékezőerő kifejtésének változatai

A fékezőerő kifejtésének változatai, legnagyobb értékét befolyásoló tényezők

A különböző fékezési módok előnyei, hátrányai

A fékezési módok kiválasztásának szempontjai és együttműködésük kérdései

Fékszerkezetek általános osztályozása

A fékszerkezetek osztályozásának alapvető szempontjai

Átmenő, nem átmenő, önműködő, nem önműködő fékek fogalma és jellemző tulajdonságaik

A légnyomásos fékek Westinghouse-féle elrendezési vázlata

A vázlatot felépítő elemek elnevezései, feladatai

Féktechnikai alapműveletek és ismeretek

A nagyvasúti gyakorlatban általánosan használt átmenő légnyomásos önműködő fékkel kapcsolatos féktechnikai ismeretek összefoglalása

A fékezés és oldás, mint féktechnikai alapművelet

Érzékenység, érzéketlenség és az ezzel kapcsolatos fogalmak

A fékberendezés kimeríthetőségének (statikus, dinamikus) kérdései

A fékhatás terjedési sebessége

A fék önműködésének problémaköre

A különböző vonatnemeknek megfelelő féknemek

A fékrendszer kezelhetőségének fogalma

Fékméretezések és fékszámítások

* + 1. **Fékrendszerek elemei *26 óra***

Fékezőszelepek csoportosítása, működési elve, felépítése, általános jellemzése

A fékezőszelepek feladatai, különböző szempontok szerinti csoportosítása

A fékezőszelepek jellegzetes elemei

Egyéb pneumatikus gépelemek

A fékezőszelepek állásai és ezek jellemzői a nem önműködő és az önműködő fék esetében

A fékezőszelepek kezelésének alapvető jellegzetessége

Kormányszelepek csoportosítása, működési elve, felépítése, általános jellemzése

A kormányszelepek feladatai, a csoportosítás szempontjai

A két- és háromnyomásos szelepek működésének elvi vázlatai

A két- és háromnyomásos kormányszelepek alapvető tulajdonságai és azok jellemzése

A háromnyomásos kormányszelepek közös kiegészítő tartozékai: csapolóberendezés, elsőfokozati szelep, legnagyobb nyomáshatároló, oldószelep, vonatnem váltó, kiiktató váltó

A kormányszelep mérete, az egységműködés megvalósítása

Különböző fékezőszelep és kormányszelep rendszerek együttműködése, valamint a helyes fékkezelés összefüggése

Sűrített levegő termelése, légsűrítők

A levegő sűrítésével kapcsolatos alapismeretek, a politropikus állapotváltozás jellemzői

A légsűrítők csoportosítása

A motoros légsűrítők általános jellemzése, szerkezeti felépítés és működés, kiegészítő berendezések, kenési rendszer, olajmentes légsűrítők

Csavar légsűrítők, forgólapátos légsűrítők

Légsűrítő szabályozásának módjai

A légsűrítők legfontosabb üzemi paraméterei: szállítóteljesítmény, szállítási fok, térfogati hatásfok, sűrítési időtartam

A sűrített levegő tárolása, szállítása, állapotának javítása

A sűrített levegő tárolásának szükségessége

A légtartályok szerkezeti kialakítása, elnevezése, tartozékai és vizsgálatuk

A légtartályok víztelenítési lehetőségei

A levegő szállítására használt csővezetékek kialakítása, azok elhelyezése, elnevezése, csőkötések, és a kapcsolódó kisebb légfék szerelvények

Visszacsapó szelepek, biztonsági szelepek, víztelenítő szerelvények

A csővezetékek járművek közötti összekapcsolására szolgáló elemek és színjelölésük

A sűrített levegő állapotának javítására hivatott szerkezetek (utóhűtő, alkoholporlasztó, légszárító, szűrő, porfogó, cseppgyűjtő), azok működése és beépítési helyei

A vontatójárműveken alkalmazott önműködő fékezőszelepek

D2, D12, D20, D5, D15 mozdonyvezetői fékezőszelepek tárgyalása

DAKO BSE fékezőszelep rendszer

SAB-WABCO PBA 82 H és a PBL3-98 típusú fékezőszelep rendszer

Knorr HZE típusú fékezőszelep rendszer

Mikroprocesszor vezérelt fékezőszelep rendszerek

Alaki követelmények, a szelepek használhatóságának vizsgálata

A fékezőszelepek jellegzetes meghibásodásai és azokra utaló jelek

A vontatójárműveken alkalmazott kiegészítő fékrendszerek

Knorr 3 állású kiegészítő fékezőszelep

Az MWF, DBV kiegészítő fékezőszelepek

Zbr 3,7 M és Zbr 3,7 M1 kiegészítő fékezőszelepek tárgyalása

RZbe fékezőszelep

A szelepek felépítése, működése, egyes állásaikban végbemenő folyamatok

Rugóerő tárolós fékberendezések

Alaki követelmények, a szelepek használhatóságának vizsgálata

A fékezőszelepek jellegzetes meghibásodásai és azokra utaló jelek

A vontatójárműveken alkalmazott kormányszelep rendszerek

A hagyományos kivitelű és a Knorr Fe115 típusú egyszerű működésű kormányszelep működése, szerkezeti kialakítása, tulajdonsága

A gyorsműködésű és egyéb kétnyomásos kormányszelepek, valamint a vonatnemváltók kialakítása

Vegyes típusú kormányszelepek

A nagyérzékenységű háromnyomásos kormányszelepek fogalma, jellemzői, alkalmazásának szükségszerűségei

WS 110 típusú kormányszelep

A Knorr KE típusú kormányszelepcsalád általános ismertetése

A Knorr KE 0, KE 1 és KE 2 kormányszelepek működése, tulajdonsága, szerkezeti felépítése

A KE kormányszelepek egyéb típusai (KE a, ad, d és dv) és kiegészítő elemei (nyomásigazító szelep, gyorsoldó szelep)

A szelepek felszerelése és alaki követelményei

* + 1. **A vasúti vontatójárművek pneumatikus és fékrendszerei *20 óra***

A vontatójárművekre szerelt fékrendszerek

Az utánfékezés fogalma, elvi változatai és gyakorlati megvalósításuk

Nyomásmódosító nélküli fék elvi vázlata

Nyomásmódosítós fék elvi vázlata

Sebességfüggésű nyomásmódosítós fék elvi vázlata

Elektronikus fékberendezés elvi vázlata

A villamos mozdonyok hidegen vontatásának lehetőségei

A nyomásmódosítók bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik (Dü21d, Dü23b, Dü24e, Dü24g)

Vonatnemváltók kialakítása, állásai, a befolyásolt fékszerkezetekre tett hatása (GG-G-P, G-P-R, GG-G-P-R)

A sebességfüggőség alkalmazása és az ezzel összefüggő fékszerkezetek

A nyomásmódosítós vontatójárművek önműködő fékének oldása, ALE-10 ismertetése

Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdései

A motorkocsikra jellemző fékrendszerek

Több részes – iker, csuklós – motorkocsik fékrendszereinek elvi felépítése

Motorkocsik villamos fékberendezése

Kiegészítő és önműködő fékberendezés

Terhelésfüggésű fék elvi vázlata

A hidegmeneti váltó

Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdése

A vezérlőkocsik fékszerelvényei, levegőellátása

Kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezések

Pneumatikus perdülésgátló elvi vázlata, működése

Homokoló berendezés elrendezése

Ablaktörlő, ablakmosó és páramentesítő

Légkürt és légsíp

A légfék és a vonatbefolyásoló berendezés együttműködése

Légkibocsátó szelepek, ütőgombos vészfékszelepek

Nyomáscsökkentő szelepek elvi vázlata, beépítési helyei

Nyomásőrök kialakítása, beépítési helyei

Az elektropneumatikus szelepek működése és változatai

* 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 |  |
| 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. **Mozdonyszerelési gyakorlat tantárgy 160 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A gyakorlat alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével legyenek képesek a tanultakat más technikai, technológiai környezetben alkalmazni, neveljen a műszaki gyakorlatban elengedhetetlenül szükséges szakmai igényességre, önfegyelemre, lelkiismeretes, biztonságos és felelősségteljes munkavégzésre,

A tanulók tudják alkalmazni a munkavégzés során a műszaki dokumentációkat, táblázatokat és szabványokat, a szakma gyakorlásához szükséges kéziszerszámokat szakszerűen, a munkavédelmi előírásoknak megfelelően tudják megválasztani és alkalmazni

A tantárgy tanítása során alakuljanak ki jártasság arra vonatkozóan, hogy a szakma gyakorlásához szükséges mérési eljárásokban és mérőeszközökben biztonságosan tudják megválasztani a technikailag legmegfelelőbb eljárást illetve mérőeszközt, a tanuló tudjon választani és dönteni az egyes munkafolyamatokban alkalmazandó megmunkálási, szerelési eljárások megválasztásában, a gazdaságosság és a biztonságos munkavégzés szempontjai szerint.

A gyakorlat késztesse a tanulót a rendszerszemléletű gondolkodásra, hogy lássák az egyes fődarabok, szerkezeti egységek kapcsolatát, az egyes részek egymástól való függését és együttműködését a vasúti vontatójármű, mint rendszer egészében.

A tantárgy oktatása neveljen a munkahelyi rend, a környezet védelmének fontosságára, a gazdaságos, anyagtakarékos gyártási és javítási módszerek megválasztására.

A tanulók sajátítsák el a vasúti vontatójárművek villamos egységeinek és pneumatikus berendezéseinek (elsősorban a fékberendezéseknek) gyakorlati megvalósulását, szerelését, minősítését, javítását.

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

A Mozdonyszerelési gyakorlat a Technológiai alapismeretek alapozó tantárgy és a Vasúti vontatójárművek illetve a Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései szakmai tantárgyak szerves folytatását képezi, annak valamennyi szakmai tartalmához kapcsolódik.

Mozdonyszerelési gyakorlattal párhuzamosan történik a Vasúti vontatójárművek, a Vasúti vontatójárművek pneumatikus berendezései, a Vasúti járművek szerkezete, javítása, a Vasúti járműszerelési gyakorlat és a Vasúti villamos jármű szerelési gyakorlat tanítása, melyek együttesen teszik alkalmassá a tanulókat a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges szakmai gyakorlat elsajátításához.

* 1. **Témakörök**
     1. **Villamos gépek és berendezések szerelése, javítása *90 óra***

A gyakorlati oktatás előkészítése

Az oktatás rendje, viselkedési szabályok az oktatás ideje alatt,

A műhely rendje, viselkedési szabályok a munkavégzés területén, a munkaterületen való közlekedés szabályai,

A legfontosabb munkavédelmi utasítások példákkal illusztrált oktatása,

A legfontosabb tűzvédelmi utasítások példákkal illusztrált oktatása,

Kézi és gépi tisztítás

a villamos gépek, készülékek tisztítási folyamatának ismertetése,

porlefúvatás alkalmazása és a gépi berendezések ismertetése, gyakoroltatás a különféle villamos gépeken és berendezéseken,

kézi mosás és mosóanyagok ismertetése, bemutatása és a kézi mosás gyakorlása

gépi mosás és berendezéseinek bemutatása,

környezetbarát és egészségre ártalmatlan mosóanyagok ismertetése, alkalmazási lehetőségei a villamos iparban,

a szigetelő anyagok szigetelési tulajdonságainak megváltozása a mosóanyagok hatására,

mosás utáni szárítás fontossága különös tekintettel a vákuumszárításra,

impregnálási technológiai folyamat ismertetése és bemutatása,

porlefúvatás, mosás, szárítás és impregnálás folyamatainak tűz-, környezet-, és munkavédelmi utasításainak ismertetése

Villamos forgógépek szét- és összeszerelése

Kötések

oldható kötések fogalma, alkalmazási területe

szabványos csavarfajták, kiválasztási szempontjaik

csavarkötések készítése

csavarbiztosítások bemutatása, készítése

szét- és összeszerelés műveletei

Villamos forgógépek részegységeinek gyártási javítási folyamatának ismertetése és gyakoroltatása

kefetartó szerkezetek bemutatása, javítási folyamatok gyakoroltatása,

kefék anyaga, alkalmazási lehetőségei a villamos forgógépeken,

kefe becsiszolásának gyakorlása,

kommutátorok, csúszógyűrűk szerkezeti részeinek bemutatása, szerelése és javítás gyakorlása,

villamos forgógépek tengelyeinek gyártási és javítási technológiája, ismertetése, bemutatása,

tengelyek méretellenőrzéseinek gyakoroltatása,

különféle típusú forgórészek vasmag és tekercs kialakításai,

vasmagok gyártási javítási folyamatainak gyakoroltatása,

forgórészek tekercseinek kis javítása,

forgórész mechanikai és villamos méréseinek gyakorlása,

forgórészek egyensúlyozási folyamatának bemutatása,

egyensúlyozó gépek ismertetése,

villamos forgógépek állórészei,

állórészek szerkezeti elemeinek bemutatása,

állórész ház pólustörzsek és tekercsek szerelése, javítása, gyakoroltatása

váltakozó áramú villamos gép állórészeinek ismertetése és a részegységeinek szerelése, javítása, gyakoroltatása,

állórész, pajzsok, kefetartó szerkezetek szerelése, javítása, gyakoroltatása

állórészek mechanikai és villamos méréseinek gyakoroltatása,

a villamos gépek részegységeinek minősítése és a gépek összeszerelésének gyakoroltatása,

villamos gépek speciális emelő és sajtoló szerszámainak ismertetése,

villamos forgógépek szerelés közbeni és utáni ellenőrző méréseinek gyakoroltatása

villamos gépek szerelési, javítási, mérési és a használt gépészeti berendezések, szerszámok munka és tűzvédelmi előírásainak ismertetése

Transzformátorok szét- és összeszerelése

transzformátor szerelési javítási technológiai folyamatának ismertetése

transzformátor tűz-, munka- és környezetvédelmi előírásainak ismertetése

a javító műhely, vagy terület szerszámainak és gépészeti berendezéseinek bemutatása

transzformátor szétszerelése, aktív és passzív részegységek szerelése, javítás gyakoroltatása

transzformátor tekercs és vasmag javításának gyakoroltatása,

transzformátor üzeméhez tartozó segédberendezések és a tekercs kivezetések szerelése, javítása,

transzformátor hűtési megoldásainak ismertetése,

transzformátor olajhűtési rendszerének szerelése, javítása

transzformátor vákuumszárításának, impregnálásának ismertetése  
bemutatása

transzformátor szigetelő olajának kezelése és centrifugálása

olajcentrifugálási művelet gyakoroltatása

transzformátorolaj feltöltési műveletének gyakoroltatása

vákuum alatti beporlasztás lehetőségeinek ismertetése, bemutatása

transzformátor segédberendezései és kábelrendszer felszerelés gyakorlása

transzformátor előkészítése a végméréshez

egy- és többfázisú, száraz és olajos kivitelű transzformátorok mérésének gyakorlása

Szakaszolók, megszakítók javítás és szerelése

a különféle típusú szakaszoló, megszakító jellegű kapcsolók ismertetése, bemutatása,

a vasúti járművek fő, segédüzemi, vezérlő, szabályozó áramköreibe épített kapcsoló készülékek, elemek ismertetése, bemutatása,

a szerelés és a javítás speciális szerszámainak, mérőberendezéseinek bemutatása,

a különféle típusú relék javításának és ellenőrző méréseinek bemutatása és gyakoroltatása,

relék beállítása technológiai előírásának ismertetése,

áram és feszültség relék beállításainak gyakoroltatása,

a vasúti járművek áramköreibe épített szakaszolók bemutatása,

szakaszolók szerelése, javítása,

szakaszolók javításának speciális szerszámai, mérőberendezései, emelő készülékei,

a vasúti járműveken alkalmazott egyen- és váltakozó áramú megszakítók bemutatása,

a teljesítménymegszakítók, kontaktorok, mágneskapcsolók javítási, mérési technológiájának ismertetése,

a megszakítók javításának, mérésének speciális szerszámai, emelőgépei és egyéb eszközei,

a különféle típusú megszakítók javításának, mérésének gyakoroltatása, a szükséges beállítások elvégeztetése (különös figyelemmel a megszakító jellegű kapcsolók fő érintkezőinek megmunkálására, valamint az ívoltó berendezések kifogástalan állapotára),

a főérintkezők mechanikus, villamos jellegű beállításainak és az érintkezők nyomásméréseinek ismertetése, gyakoroltatása,

a kapcsolók javítás utáni idődiagram felvételének elvégeztetése,

a tartampróbák lényegének ismertetése, a mérések alapján a kapcsolókon történő szükséges beállítások elvégeztetése,

a kapcsoló készülékek javítástechnológiája tűz- és munkavédelmi előírásainak ismertetése, a munkavédelmi előírások betartatása,

Félvezető egységek, berendezések és védelmeik

a félvezető egységek, berendezések tisztítási javítási technológiájának ismertetése,

a különféle típusú egyenirányító egységek szerkezeti felépítésének ismertetése,

a különféle egyenirányító kapcsolások bemutatása,

az egyenirányító üzemi feltételeinek és az üzemben előforduló hibáknak az ismertetése,

a porlefúvatás, mosás munkafázisainak gyakoroltatása,

az egyenirányító berendezések szerelési, javítási munkáinak gyakorlása,

* + 1. **A fék- és egyéb pneumatikus berendezések szerelése, javítása 7*0 óra***

A kötöttpályás villamos járművek fékrendszereinek bemutatása

A pneumatikus fékberendezések le- és felszerelése

A fékberendezések minősítése

Fékberendezés karbantartása, javítása

a fékrudazat elemei kopásainak javítása (MÁVSZ 2327/82)

kenési utasításra vonatkozó részek

a fékrendszer központi javításba vont elemeinek le- felszerelése

a kiegészítő fékezőszelepek szétszerelése, karbantartása

sértetlenségének és működésének ellenőrzése, tárolása, szállítása

a fővezetéken végzendő javítások

légfékrendszerben az egyes terek nyomásmérésének esedékessége, és az alkalmas mérőpontok ismertetése,

a hordozható légfék próbakészülék felépítése, működése, ellenőrzése,

a vészfékek vizsgálata.

A fék tömörségi és működési vizsgálata MÁVSZ 874 szerint

a javításra beállított jármű fékberendezésének előzetes vizsgálata

fék közbenső vizsgálat

fék részlegvizsgálata

futójavítás utáni fékvizsgálat

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

Mozdonyfenntartási telephely

* 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 |  |  |
| 1.2. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.3. | szemléltetés |  | X |  |  |
| 1.4. | kooperatív tanulás |  | 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 feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.2. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | X |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajz készítés tárgyról | X |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | X |  |  |  |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4..1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | X |  |  |  |
| 4.2. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | X |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  | Teheremelő berendezések, eszközök |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | X |  |  | Szerelőszerszámok  Speciális kéziszerszámok  Szerszámgépek |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | X |  |  | Vasúti villamos jármű |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | X |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | X |  |  | Fékpróba berendezés |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | X |  |  | Éberségi próbakészülék |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | X |  |  |  |
| 8.2. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  | Mérőeszközök |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10440-12 azonosító számú,**

**Vasúti villamosjármű-szerelő feladatai**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10440-12 azonosító számú, Vasúti villamosjármű-szerelő feladatai megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

| 10440-12 Vasúti villamosjármű-szerelő feladatai | Villamos vontatójárművek | | Villamos vontatójárművek fenntartása | | Vasúti villamosjármű szerelési gyakorlat | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Villamos vontatójárművek felépítése | Villamos vontatójárművek vezérlése, szabályozása | Villamos vontatójárművek karbantartása | Villamos vontatójárművek vizsgálati technológiái | Villamos vontatójárművek szerelése, javítása | Villamos vontatójárművek vizsgálata, ellenőrzése |
| FELADATOK | | | | | | |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli az áramszedők és kiegészítő berendezéseik hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a tetővezetékek és szigetelők hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Mérésekkel ellenőrzi, tisztítja, szükség szerint javítja, cseréli a főmegszakítót | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle villamos méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a főüzemi egyenirányító (áramátalakító) berendezéseket és ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle villamos méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a főtranszformátor és kiegészítő berendezéseinek hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle villamos méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a főáramköri villamos kapcsoló-berendezéseket, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle villamos és mechanikai méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a villamos segédüzemi gépeket, végül ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli az akkumulátorokat, akkumulátortöltőt és ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a fűtő-, hűtőberendezések hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, tisztítja, szükség esetén javítja, cseréli a világító és jelzőberendezéseket és ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli az értekező és utastájékoztató berendezéseket és ellenőrzi azok helyes működését | X |  | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a szabályozó, vezérlő és védelmi áramkörök hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését |  | X | X | X | X | X |
| Megvizsgálja, különféle méréseket végez, tisztítja, szükség esetén javítja, vagy cseréli a távvezérlő, fűtési, egyéb villamos csatolások hibás alkatrészeit, majd ellenőrzi azok helyes működését | X | X | X | X | X | X |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | |
| Villamos vontatójárművek általános jellemzői | X |  |  |  |  |  |
| Villamos vontatójárművek főáramköre | X |  |  |  |  |  |
| Villamos vontatójárművek vonóerő- és sebességszabályozása |  | X |  |  |  |  |
| Villamos gépek és segédberendezések | X |  |  |  |  |  |
| Villamos jelző-, mérő- és védelmi berendezések |  | X |  |  |  |  |
| Villamos kapcsoló- és vezérlőberendezések |  | X |  |  |  |  |
| Villamos energiaellátó- és tároló-berendezések | X |  |  |  |  |  |
| Egyéb villamos berendezések | X |  |  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | |
| Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése | X | X | X | X | X | X |
| Villamos kapcsolási rajzok készítése | X | X |  | X |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Kézügyesség |  |  |  |  | X | X |
| Megbízhatóság |  |  |  |  | X | X |
| Precizitás |  |  |  |  | X | X |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Irányíthatóság |  |  |  |  | X | X |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) |  |  |  |  |  | X |
| Módszeres munkavégzés |  |  |  |  | X |  |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  |  |  |  | X | X |

1. **Villamos vontatójárművek tantárgy 64 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanítása során a tanulók ismerjék a vasúti villamos vontatójárművek általános és egyes tipikus sorozatainak konkrét felépítését, főáramkörét, vezérlését illetve szabályozását. A vezérlési illetve szabályozási rendszerek megértéséhez szükséges mértékig a hallgatók sajátítsák el a vezérlési, szabályozási körök elemeit, általános áramköri megoldásait.

A tanulók ismerjék meg a vasúti villamos vontatójárműveken lévő speciális villamos gépek és készülékek elvi felépítését, működését, szerkezeti kialakítását, üzemi jellemzőit.

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

A tantárgy épít az Elektrotechnika-elektronika és a Mérési gyakorlat alapozó tantárgy összes témakörére, kapcsolódik a Vasúti járművek szerkezete, javítása, a Villamos vontatójárművek fenntartása és a Vasúti villamos jármű szerelési gyakorlat tantárgyak témaköreihez.

* 1. **Témakörök** 
     1. **Villamos vontatójárművek felépítése *28 óra***

A vasúti villamos vontatás

Egyenáramú rendszerek

Váltakozó áramú rendszerek (egyfázisú)

Háromfázisú rendszerek

Villamos vontatás előnye-hátránya, összehasonlítás más vontatási rendszerekkel

A villamos vontatójárművek indító-, órás- és állandó teljesítménye, vonóerő alakulása

Hajtómotor fordulatszáma és a meghajtás áttételi viszonya, a kerékátmérő és a sebesség közötti összefüggések

Indítás és a jármű felépítéséből adódó sebesség-vonóerő görbe és a sebességszabályozás fokozatainak kialakítása

Indító vonóerő számítási és szerkesztési eljárások ismertetése

Villamos vasúti vontatójárművek főáramköri elemei

Villamos vasúti vontatójárművek főáramköri megoldásai

Áramszedők főbb típusai, szerkezeti felépítésük

Az áramszedő szerkezet és a felső vezeték közötti üzemszerű kapcsolat

Az áramszedők működése és a jellegzetes üzemi hibáik

Vasúti vontatójárművek főmegszakítói

A főmegszakítók főbb típusai, felépítésük

A főmegszakítók működése, vezérlésük

Villamos vasúti vontatójárművek speciális fékrendszere

A levegős és a villamos fék együttműködése

A sínfékkörök hálózati-, akkumulátoros- és kettős tekercselésű felépítése, a sínfékek elvi működése

A különböző fékszolenoidok, sínfékkapcsolók működése, felépítése

A motor generátoros üzeme

Hálózati visszatáplálás elve (pl: fogaskerekű motorvonat)

* + 1. **Villamos vontatójárművek vezérlése, szabályozása *36 óra***

Vezérlő, szabályozó áramkörök és elemeik

Egyenirányítók és szaggatók

Vezéreletlen egyenirányító kapcsolások egy- és többfázisra (együtemű és kétütemű)

Vezérelt egyenirányító kapcsolások egy- és többfázisra, illetve együtemű-és kétütemű-, valamint félig vezérelt- és teljesen vezérelt kapcsolások

Háromfázisú félig vezérelt hídkapcsolású egyenirányító

Egyenáramú szaggatók felépítése és működése

Egyenáramú szaggatók fékkapcsolása

Váltakozó áramú szaggatók működési elve

Különböző egy- és háromfázisú szaggató kapcsolások felépítése

Váltóirányító kapcsolások

Váltóirányító alapkapcsolás és működési elve

Egyfázisú hídkapcsolású inverter

Háromfázisú kapcsolású inverter

Közvetlen frekvenciaváltoztatás elve és a kapcsolási  
folyamat

Logikai áramkörök

Egyszerű logikai áramkörök, ÉS-VAGY kapu

Impulzustechnikai áramkörök

Impulzustechnikai alapáramkörök felépítése

Különböző multivibrátor kapcsolások működési elve

Négyszög-alakú feszültségimpulzusokat előállító astabil multivibrátor kapcsolása és működési elv

Külső impulzusokkal szinkronizálható astabil és az impulzusok késleltetésére alkalmas monostabil multivibrátorok kapcsolása és elvi működése

Különböző impulzus-számláló tároló áramkörök készítésére alkalmas bistabil multivibrátor kapcsolás elvi működése

Schmittrigger kapcsolás felépítése és elvi működése

Integrált áramkörök

Teljesítményelektronika alkalmazása

Mágneses és elekronikus erősítők működése és kapcsolásuk

A transzduktoros szabályozás működési elv

Az egy- és kétirányú áramváltók működési alapelve és felépítése

A félvezetős erőstők elvi kapcsolása és alkalmazási területeik

Villamos vontatójárművek vezérlési, szabályozási folyamatai

A jellemző vasúti vontatójárművek vezérlése, szabályozása

A fő-, vezérlő-, működtető- és védelmi áramkörök

A villamos vontatójárművek menet-, teljesítmény- és a motor fordulatszám szabályozása

Villamos vontatójárművek áramköri védelmei

Villamos vontatójárművek kábelrendszere

Villamos vontatójárművek távvezérlése és utastájékoztató berendezései

* 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 |  |
| 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. **Villamos vontatójárművek fenntartása tantárgy 48 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanítása során a tanulók ismerjék a vasúti villamos vontatójárművek fenntartásának rendszerét, a főüzemi és segédüzemi berendezések szerelésének, javításának, vizsgálatának technológiáját.

A tanulók sajátítsák el a különböző szintű karbantartások tartalmát, végzésének hatékony és gazdaságos módját.

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

A tantárgy épít a Technológiai alapismeretek és a Mérési gyakorlat alapozó tantárgy összes témakörére, kapcsolódik a Vasúti járművek szerkezete, javítása, a Villamos vontatójárművek és a Vasúti villamos jármű szerelési gyakorlat tantárgyak témaköreihez.

* 1. **Témakörök**
     1. **Villamos vontatójárművek karbantartása *24 óra***

Villamos vontatójárművek fenntartási rendszerei

Vasúti villamosjárművek fenntartási és karbantartási rendszere, műhelyek kialakítása és berendezései

Kötött (merev) karbantartási rendszer ismertetése

Rugalmas, diagnosztikára épülő fenntartási rendszer ismertetése

Villamosjárművek javítóműhelyeinek gépészeti berendezéseinek ismertetése

Járműjavító kocsiszínek és vontatási telephelyek technológiai folyamatának ismertetése

Fődarabcserés javítási rendszer

Fődarab javító üzemrészek technológiai folyamatai, a szükséges gépészeti berendezések ismertetése

Diagnosztikai méréseken alapuló járműjavítás gazdaságos alapfeltételeinek ismertetése

Diagnosztikai rendszerek

Általános műszaki követelmények

Meghatározások

A diagnosztikai rendszer szerkezete,

A diagnosztikai rendszer által vizsgált hibák csoportosítása

A diagnosztikai rendszer által vizsgált hibák fontossági fokozat szerinti csoportosítása,

A diagnosztikai rendszer feladata

Villamos vontatójárművek karbantartási, javítási technológiái

Napi vizsgálatok

Telephelyi karbantartások

Villamos erőátviteli berendezések szerelése, javítása

Segédüzemi berendezések szerelése, javítása

Vezérlés, szabályozás szerelése, javítása

Egyéb berendezések javítása, karbantartása

* + 1. **Villamos vontatójárművek vizsgálati technológiái *24 óra***

Villamos vontatójárművek szigetelés- és olajvizsgálatai

Szigetelési ellenállás és a feszültségpróbák

Olajvizsgálatok

Átütési szilárdságvizsgálat

Olajviszkozitás meghatározása

Félvezetős berendezések, elemek és védelmek ellenőrzése, mérése

Félvezető elemek statikus és dinamikus mérése

Vezérelt és vezéreletlen félvezetős egységek mérési technológiája

Félvezetős egységek túláram és feszültség védelmeinek ellenőrzése, mérése

Villamos vontatójárművek összeszerelés utáni mérései, ellenőrzései

Villamos vontatójárművek üzembe helyezési eljárása, mérései

A fékrendszer ellenőrzése

A járművek mérlegelése

Villamos vontatójárművek feszültség alá helyezésének feltételei

Villamos vontatójárművek vonali próbáinak menete

* 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 |  |
| 1.2. | elbeszélés |  |  | X |  |
| 1.3. | kiselőadás |  | X |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | X |  |
| 1.6. | 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 |  |
| 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. **Vasúti villamosjármű szerelési gyakorlat tantárgy 160 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

A gyakorlat alakítson ki olyan készségeket, amelyek segítségével legyenek képesek a tanultakat más technikai, technológiai környezetben alkalmazni, neveljen a műszaki gyakorlatban elengedhetetlenül szükséges szakmai igényességre, önfegyelemre, lelkiismeretes, biztonságos és felelősségteljes munkavégzésre,

A tanulók tudják alkalmazni a munkavégzés során a műszaki dokumentációkat, táblázatokat és szabványokat, a szakma gyakorlásához szükséges kéziszerszámokat szakszerűen, a munkavédelmi előírásoknak megfelelően tudják megválasztani és alkalmazni

A tantárgy tanítása során alakuljanak ki jártasság arra vonatkozóan, hogy a szakma gyakorlásához szükséges mérési eljárásokban és mérőeszközökben biztonságosan tudják megválasztani a technikailag legmegfelelőbb eljárást, illetve mérőeszközt, a tanuló tudjon választani és dönteni az egyes munkafolyamatokban alkalmazandó megmunkálási, szerelési eljárások megválasztásában, a gazdaságosság és a biztonságos munkavégzés szempontjai szerint.

A gyakorlat késztesse a tanulót a rendszerszemléletű gondolkodásra, hogy lássák az egyes fődarabok, szerkezeti egységek kapcsolatát, az egyes részek egymástól való függését és együttműködését a vasúti vontatójármű, mint rendszer egészében.

A tantárgy oktatása neveljen a munkahelyi rend, a környezet védelmének fontosságára, a gazdaságos, anyagtakarékos gyártási és javítási módszerek megválasztására.

A tanulók sajátítsák el a vasúti villamos vontatójárművek speciális villamos egységeinek és pneumatikus berendezéseinek (elsősorban a fékberendezéseknek) gyakorlati megvalósulását, szerelését, minősítését, javítását.

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

A Vasúti villamos jármű szerelési gyakorlat a Technológiai alapismeretek alapozó tantárgy és a Villamos vontatójárművek, illetve a Villamos vontatójárművek fenntartása szakmai tantárgyak szerves folytatását képezi, annak valamennyi szakmai tartalmához kapcsolódik.

A Vasúti villamos jármű szerelési gyakorlattal párhuzamosan történik a Villamos vontatójárművek, a Villamos vontatójárművek fenntartása, a Vasúti járműszerelési gyakorlat és a Mozdonyszerelési gyakorlat tanítása, melyek együttesen teszik alkalmassá a tanulókat a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges szakmai gyakorlat elsajátításához.

* 1. **Témakörök**
     1. **Villamos vontatójárművek szerelése, javítása *120 óra***

A gyakorlati oktatás előkészítése

az oktatás rendje, viselkedési szabályok az oktatás ideje alatt,

a műhely rendje, viselkedési szabályok a munkavégzés területén, a munkaterületen való közlekedés szabályai,

a legfontosabb munkavédelmi utasítások példákkal illusztrált oktatása,

a legfontosabb tűzvédelmi utasítások példákkal illusztrált oktatása,

Villamos vontatójárművek felépítésének tanulmányozása

főüzemi és segédüzemi gépek, készülékek, berendezések, állványok elhelyezkedése a villamos vontatójárműveken

a villamos vontatójármű egységeinek kikötése, leszerelése

a berendezések, gépek daruval történő kiemelési munkafolyamata

Fő- és vezérlő áramköri kábelek-, kábelkötegek gyártása, javítása

a kábelek, kábelkötegek javítási és gyártási munkafolyamatainak  
gyakoroltatása,

a kábelek, kábelkötegek visszaszerelési munkafolyamatainak  
gyakoroltatása,

a főáramköri kábelek speciális rögzítéseinek elvégzése,

A villamos járművek gépészeti berendezéseinek felszerelése

a villamos járművek főáramkörébe tartozó gépek, berendezések, egységek (egyenirányító berendezések, megszakítók, szakaszolók, motorok, transzformátor stb.) szakszerű beszerelése

főáramköri rajzok alapján az adott egységek, gépek, berendezések áramköri bekötése

Segédüzemi gépek, berendezések beszerelése

a villamos járművek segédüzemi és fűtési áramkörébe tartozó gépek, berendezések, egységek (segédüzemi egyenirányító, különféle típusú villamos gép, akkumulátortöltő stb.) szakszerű beszerelése,

a villamos járművek segédüzemi áramkörébe tartozó gépek, berendezések, egységek szakszerű villamos bekötése

Villamos járművek készülékeinek beszerelése

a villamos járművek vezérlő, jelző, világítási, mérő és szabályozó áramkörébe tartozó berendezések, egységek (relék, mágneskapcsolók, szabályozó elemek stb.) szakszerű beszerelése

a villamos járművek előzőekben felsorolt áramköreibe tartozó berendezések, egységek szakszerű villamos bekötése

Akkumulátorok karbantartása, beszerelése

az akkumulátorok ellenőrzése (feltöltöttségi fok, stb.),

az akkumulátorszekrény előkészítése és az akkumulátorok beszerelése

az akkumulátorok rajz szerinti, szakszerű bekötése

Villamos vontatójárművek tető és tetőszerelvényeinek felszerelése, bekötése

a villamos vontatójármű tetőszerkezetének előkészítése

a tám- és átvezető porcelánok, ellenállások, megszakító, szakaszoló és az áramszedő szakszerű felszerelése

a felsorolt szerkezeti elemek villamos bekötése

az áramszedők beállítása

Villamos vontatójármű speciális fékrendszerének szerelése

a villamos fékrendszer elemeinek le- és felszerelése, áramkörének rajz szerinti bekötése

* + 1. **Villamos vontatójárművek vizsgálata, ellenőrzése *40 óra***

A villamos vontatójárművek végszerelés utáni ellenőrzése

a villamos jármű összes áramköre (főáramkör, segédüzemi áramkör, vezérlő áramkörök, szabályozó áramkörök, stb.) működtetési ellenőrzésének elvégzése,

az egyes gépek, berendezések üzemi paramétereinek bemérése, ellenőrzése (motoráramok, akkumulátorok törlőárama stb.),

a kötöttpályás villamos jármű túláram és túlfeszültség elleni védelmének mérése, ellenőrzése,

A villamos vontatójárművek jármű feszültség alá helyezése

a kötöttpályás villamos jármű szabályszerű, pontos feszültség alá helyezése,

a feszültség alá helyezett jármű fékrendszerének ellenőrzése,

a kötöttpályás villamos jármű összes áramköre (főáramkör, segédüzemi áramkör, vezérlő áramkörök, szabályozó áramkörök stb.) működtetési ellenőrzésének elvégzése,

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

Mozdonyfenntartási telephely vagy járműjavító

* 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 |  |  |
| 1.2. | megbeszélés |  | X |  |  |
| 1.3. | szemléltetés |  | X |  |  |
| 1.4. | kooperatív tanulás |  | 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 feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| 1.2. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | X |  |  |  |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | X |  |  |
| **3.** | **Képi információk körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Rajz értelmezése | X |  |  |  |
| 3.2. | Rajz készítése leírásból | X |  |  |  |
| 3.3. | Rajz készítés tárgyról | X |  |  |  |
| 3.4. | Rajz kiegészítés | X |  |  |  |
| 3.5. | Rajz elemzés, hibakeresés | X |  |  |  |
| **4.** | **Komplex információk körében** |  |  |  |  |
| 4..1. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | X |  |  |  |
| 4.2. | Utólagos szóbeli beszámoló |  | X |  |  |
| **5.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | X |  | Teheremelő berendezések, eszközök |
| **6.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | X |  |  | Szerelőszerszámok  Speciális kéziszerszámok  Szerszámgépek |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | X |  |  |
| **7.** | **Üzemeltetési tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | X |  |  | Vasúti villamos jármű |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | X |  |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | X |  |  | Fékpróba berendezés |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | X |  |  | Éberségi próbakészülék |
| **8.** | **Vizsgálati tevékenységek körében** |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | X |  |  |  |
| 8.2. | Geometriai mérési gyakorlat | X |  |  | Mérőeszközök |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

Összefüggő szakmai gyakorlat

**I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel**

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

**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 |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések I. |
| Váltakozó áramú 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

Ismerkedés a mérőműszerekkel

A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai

A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai

Villamos mérések biztonságtechnikája

**Egyenáramú villamos alapmérések**

Ellenállás mérése

Villamos teljesítmény számítása áram és feszültség mérés alapján

A villamos áram hőhatásának vizsgálata

Energiaforrások vizsgálata, mérése

**Váltakozó áramú villamos alapmérések I.**

Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban

**Váltakozó áramú villamos alapmérések II.**

Mérések háromfázisú váltakozó áramú hálózatokban