„**Szakképzési kerettanterv**

**a(z)**

**XXII. Közlekedésgépész**

**ágazathoz tartozó**

**54 525 01**

**Autoelektronikai műszerész**

**szakképesítéshez**

A(z) XXII. Közlekedésgépész ágazathoz az alábbi szakképesítések tartoznak:

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

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
* a(z) 54 525 01 számú, Autóelektronikai műszerész megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 54 525 01

Szakképesítés megnevezése: Autóelektronikai műszerész

A szakmacsoport száma és megnevezése: 13. Közlekedés

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XXII. Közlekedésgépész

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

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

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: szükségesek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

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

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

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

**Tárgyi feltételek**

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

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

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

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

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

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

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

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

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

1. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 9. | | 10. | | | 11. | | | 12. | | 5/13. | | 1/13. | | | 2/14. | |
| heti óraszám | | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | | heti óraszám | | heti óraszám | | ögy | heti óraszám | |
| e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy | e | gy |
| A fő szakképesítésre vonatkozóan: | Összesen | **5,5** | **5,5** | **6,5** | **5,5** | **140** | **5** | **5** | **140** | **5** | **5** | **16** | **15** | **17** | **14** | **160** | **16** | **15** |
| Összesen | **11** | | **12** | | **10** | | **10** | | **31** | | **31** | | **31** | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |  |
| 10007-16 Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki informatika gyakorlat** |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Műszaki ismeretek** | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Műszaki gyakorlatok** |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10320-16 Elektronikai berendezések | **Elektronika** |  |  | **1** |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Elektronikai gyakorlatok** |  |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10321-16 Áramkörök ipari alkalmazása | **Elektronikus áramkörök** |  |  | **0,5** |  |  | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Ipari alkalmazástechnika** |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat** |  |  |  | **1** |  |  | **2** |  |  | **1,5** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok | **Közlekedési ismeretek** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |
| **Műszaki rajz** | **2** |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Mechanika** | **1** |  | **1** |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Gépelemek-géptan** | **1** |  |  |  |  | **1** |  |  | **1** |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Technológiai alapismeretek** |  |  | **2** |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  | **3** |  |  |  |  |
| **Elektrotechnika-elektronika** |  |  | **1** |  |  | **2** |  |  | **1,5** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |
| 10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok | **Karbantartási gyakorlatok** |  | **3** |  | **3** |  |  | **1,5** |  |  | **1** |  |  |  | **10** |  |  |  |
| **Mérési gyakorlatok** |  |  |  |  |  |  | **1,5** |  |  | **2,5** |  |  |  | **4** |  |  |  |
| 10418-16 Járműkarbantartás | **Járműkarbantartás** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** |  |
| **Gazdasági ismeretek** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |  |  |  |  | **0,5** |  |
| **Járműkarbantartás gyakorlata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |
| 10419-12  Járműszerkezetek javítása | **Gépjármű szerkezettan** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |  |
| **Járműszerkezetek javítása gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |
| **Jármű diagnosztika és javítás** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** |  |
| **Járműdiagnosztika gyakorlata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |
| 10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai | **Autóelektronika elmélete** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |  | **5** |  |
| **Autóelektronika gyakorlata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  | **4** |
| **Autóelektronikai diagnosztika** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  | **3** |  |
| **Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  | **2** |

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

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

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

2. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 9. | | 10. | | | 11. | | | 12. | | Szakgimnáziumi képzés összes óraszáma | Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe-sítéshez kapcsolódó óraszám | Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám | 5/13. | A szakképzés összes óraszáma | | 1/13. | | | 2/14. | | A szakképzés összes óraszáma | |
| e | gy | e | gy | ögy | e | gy | ögy | e | gy |  | e | gy |  | | e | gy | ögy | e | gy |  |
| A fő szakképe-sítésre vonatkozó: | Összesen | **198** | **198** | **234** | **198** | **140** | **180** | **180** | **140** | **155** | **155** | **1498** | **453** | **1045** | **496** | **465** | **2739** | | **612** | **504** | **160** | **496** | **465** | **2237** |
| Összesen | **396** | | **432** | | **360** | | **310** | | **961** | | **1116** | | **961** | |
| Elméleti óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 1158 óra (49,2%) | | | | | | | | | |  | | 1108 óra (49.5%) | | | | |
| Gyakorlati óraszámok  (arány ögy-vel) | öt évfolyamos képzés egészében: 918 óra (50,8%) | | | | | | | | | | 1129 óra (50,5%) | | | | |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **15** | **0** | **15** | | **0** | **0** |  | **15** | **0** | **15** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 3 |  | 3 | | 0 | 0 |  | 3 | 0 | 3 |
| 11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) | **Foglalkoztatás I.** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **0** | **62** | | **0** | **0** |  | **62** | **0** | **62** |
| Nyelvtani rendszerezés 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 22 |  | 22 | | 0 | 0 |  | 22 | 0 | 22 |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 24 |  | 24 | | 0 | 0 |  | 24 | 0 | 24 |
| 10007-16 Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki informatika gyakorlat** | **0** | **54** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Informatikai alapismeretek |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Irodai alkalmazások |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Számítógépes hálózatok |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Műszaki ismeretek** | **18** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **18** | **18** | **0** | **0** | **0** | **18** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Egyenáramú áramkörök | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mágneses tér és váltakozó áram | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Szakrajz alapjai | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Fémek és ötvözetei | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Nemfémes anyagok | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Minőségbiztosítás | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Műszaki gyakorlatok** | **0** | **36** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Anyagok és szerszámok |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  | 16 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mérések |  | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |  |  | 9 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mechaniakai és villamos kötések |  | 11 |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 |  |  | 11 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10320-16 Elektronikai berendezések | **Elektronika** | **0** | **0** | **36** | **0** |  | **0** | **0** |  | **16** | **0** | **52** | **52** | **0** | **0** | **0** | **52** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Műszaki dokumentáció |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 4 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Villamos áramkör |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 4 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Passzív és aktív villamos hálózatok |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Villamos áram hatásai |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Aktív hálózatok,  Villamos tér |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  | 7 |  |  | 7 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Mágneses tér, Elektromágneses indukció |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 6 |  | 11 |  |  | 11 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Váltakozó áramú hálózatok |  |  | 8 |  |  |  |  |  | 10 |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Elektronikai gyakorlatok** | **0** | **0** | **0** | **54** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **54** | **54** | **0** | **0** | **0** | **54** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Villamos kötések és a NYÁK |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Egyenáramú alapmérések |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Váltakozó áramú alapmérések |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Áramkörök építése, üzemeltetése |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Elektronikai áramkörök vizsgálata |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Műszaki dokumentáció gyakorlat |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10321-16 Áramkörök ipari alkalmazása | **Elektronikus áramkörök** | **0** | **0** | **18** | **0** |  | **18** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **0** | **0** | **0** | **36** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Villamos áramköri alapismeretek |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Tápegységek |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Félvezetők |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Erősítők |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Műveleti erősítők |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Digitális technika alapjai |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Ipari alkalmazástechnika** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **18** | **0** |  | **31** | **0** | **49** | **49** | **0** | **0** | **0** | **49** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Jelkeltő és jelformáló áramkörök |  |  |  |  |  | 9 |  |  | 10 |  | 19 |  |  | 19 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Funkcionális áramkörök |  |  |  |  |  | 9 |  |  | 13 |  | 22 |  |  | 22 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Irányítástechnika |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  | 8 |  |  | 8 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **36** |  | **0** | **72** |  | **0** | **46** | **154** | **154** | **0** | **0** | **0** | **154** | | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** |
| Tápegységek mérése |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Oszcillátorok mérése |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Impulzustechnikai mérések |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Virtuális méréstechnika |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Áramkörök vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 6 | 24 |  |  | 24 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| Digitális áramkörök vizsgálata |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 9 | 27 |  |  | 27 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC programozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16 | 16 |  |  | 16 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| PLC program tesztelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15 | 15 |  |  | 15 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 10416-12 Közlekedéstechnikai alapok | **Közlekedési ismeretek** | **36** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **36** | **36** | **36** | **0** | **0** | **36** | | **36** | **0** |  | **0** | **0** | **36** |
| Közlekedéstörténet, közlekedési fogalmak | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| A közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés technikája | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| A járművek menetellenállásai | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| **Műszaki rajz** | **72** | **0** | **36** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **108** | **0** | **108** | **0** | **0** | **108** | | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Síkmértani szerkesztések és vetületi ábrázolás | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| Metszeti ábrázolás | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| Jelképes ábrázolás |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | | 36 | 0 |  | 0 | 0 | 36 |
| **Mechanika** | **36** | **0** | **36** | **0** |  | **36** | **0** |  | **0** | **0** | **108** | **0** | **108** | **0** | **0** | **108** | | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Merev testek általános statikája | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Síkbeli egyensúlyi szerkezetek | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Szilárdságtan |  |  | 24 |  |  | 24 |  |  |  |  | 48 |  |  | 48 | | 48 | 0 |  | 0 | 0 | 48 |
| Kinematika-kinetika |  |  | 12 |  |  | 12 |  |  |  |  | 24 |  |  | 24 | | 24 | 0 |  | 0 | 0 | 24 |
| **Gépelemek-géptan** | **36** | **0** | **0** | **0** |  | **36** | **0** |  | **31** | **0** | **103** | **0** | **103** | **0** | **0** | **103** | | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Bevezetés, kötőgépelemek, kötések, biztosítások | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  | 20 | | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Rugók és lengéscsillapítók | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 11 | 0 |  | 0 | 0 | 11 |
| Csövek és csőszerelvények | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Tengelyek |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Csapágyazások |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Tengelykapcsolók |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | 10 |  |  | 10 | | 10 | 0 |  | 0 | 0 | 10 |
| Fékek |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Hajtások, hajtóművek |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 |  | 31 |  |  | 31 | | 31 | 0 |  | 0 | 0 | 31 |
| **Technológiai alapismeretek** | **0** | **0** | **72** | **0** |  | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **103** | **0** | **103** | **0** | **0** | **103** | | **108** | **0** |  | **0** | **0** | **108** |
| Alapfogalmak |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Fémes szerkezeti anyagok |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Nemfémes szerkezeti anyagok |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Öntészet, melegalakítások, hőkezelések |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  | 18 | | 18 | 0 |  | 0 | 0 | 18 |
| Kötések |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| Forgács nélküli hidegalakítások |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Forgácsolás |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  | 6 |  |  | 6 | | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Felújítási technológiák |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 5 |  |  | 5 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Anyag és hibakereső vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  | 8 |  |  | 8 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Szereléstechnika |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  | 12 |  |  | 12 | | 12 | 0 |  | 0 | 0 | 12 |
| **Elektrotechnika-elektronika** | **0** | **0** | **36** | **0** |  | **72** | **0** |  | **46** | **0** | **154** | **0** | **154** | **0** | **0** | **154** | | **144** | **0** |  | **0** | **0** | **144** |
| Villamos alapfogalmak |  |  | 22 |  |  |  |  |  |  |  | 22 |  |  | 22 | | 20 | 0 |  | 0 | 0 | 20 |
| Egyenfeszültségű áramkörök |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Váltakozó áramú áramkörök |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Villamos gépek |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  | 14 | | 14 | 0 |  | 0 | 0 | 14 |
| Szűrő áramkörök és póluselmélet |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 8 | | 8 | 0 |  | 0 | 0 | 8 |
| Félvezetők és alkalmazásuk |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  |  | 30 |  |  | 30 | | 28 | 0 |  | 0 | 0 | 28 |
| Száloptika, elektronikus kijelzők |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  | 6 | | 6 | 0 |  | 0 | 0 | 6 |
| Digitális áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  | 46 |  | 46 |  |  | 46 | | 40 | 0 |  | 0 | 0 | 40 |
| 10417-12 Közlekedéstechnikai gyakorlatok | **Karbantartási gyakorlatok** | **0** | **108** | **0** | **108** |  | **0** | **54** |  | **0** | **31** | **301** | **0** | **301** | **0** | **0** | **301** | | **0** | **360** |  | **0** | **0** | **360** |
| Mérés és előrajzolás |  | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  | 36 |  |  | 36 | | 0 | 40 |  | 0 | 0 | 40 |
| Megmunkálás I. |  | 72 |  |  |  |  |  |  |  |  | 72 |  |  | 72 | | 0 | 80 |  | 0 | 0 | 80 |
| Kötések |  |  |  | 108 |  |  |  |  |  |  | 108 |  |  | 108 | | 0 | 110 |  | 0 | 0 | 110 |
| Megmunkálás II. |  |  |  |  |  |  | 38 |  |  |  | 38 |  |  | 38 | | 0 | 60 |  | 0 | 0 | 60 |
| Anyagvizsgálatok |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  | 16 |  |  | 16 | | 0 | 30 |  | 0 | 0 | 30 |
| Szerelés |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 31 | 31 |  |  | 31 | | 0 | 40 |  | 0 | 0 | 40 |
| **Mérési gyakorlatok** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **54** |  | **0** | **78** | **132** | **0** | **132** | **0** | **0** | **132** | | **0** | **144** |  | **0** | **0** | **144** |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  | 20 |  |  | 20 | | 0 | 30 |  | 0 | 0 | 30 |
| Egyenáramú villamos alapmérések |  |  |  |  |  |  | 34 |  |  |  | 34 |  |  | 34 | | 0 | 42 |  | 0 | 0 | 42 |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések I. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40 | 40 |  |  | 40 | | 0 | 40 |  | 0 | 0 | 40 |
| Váltakozó áramú villamos alapmérések II. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 38 | 38 |  |  | 38 | | 0 | 32 |  | 0 | 0 | 32 |
| 10418-16 Járműkarbantartás | **Járműkarbantartás** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** |
| Dokumentációs ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 16 |  | 16 | | 0 | 0 |  | 16 | 0 | 16 |
| Ápolási és szervizműveletek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Gépkocsi vizsgálati műveletek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 9 |  | 9 | | 0 | 0 |  | 9 | 0 | 9 |
| Fogyasztóvédelmi alapfogalmak |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 2 |  | 2 | | 0 | 0 |  | 2 | 0 | 2 |
| **Gazdasági ismeretek** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **16** | **0** | **16** | | **0** | **0** |  | **16** | **0** | **16** |
| Adózási ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Munkajogi ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| Gazdasági társaságok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| **Járműkarbantartás gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **124** | | **0** | **0** |  | **0** | **124** | **124** |
| Dokumentációs ismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 16 | 16 | | 0 | 0 |  | 0 | 16 | 16 |
| Ápolási és szervizműveletek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 36 | 36 | | 0 | 0 |  | 0 | 36 | 36 |
| Gépkocsi vizsgálati műveletek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 72 | 72 | | 0 | 0 |  | 0 | 72 | 72 |
| 10419-12  Járműszerkezetek javítása | **Gépjármű szerkezettan** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **0** | **93** | | **0** | **0** |  | **93** | **0** | **93** |
| Otto-motorok szerkezete, működése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Dízelmotorok szerkezete, működése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Motorok hűtése, kenése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 7 |  | 7 | | 0 | 0 |  | 7 | 0 | 7 |
| Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 16 |  | 16 | | 0 | 0 |  | 16 | 0 | 16 |
| Erőátviteli berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 16 |  | 16 | | 0 | 0 |  | 16 | 0 | 16 |
| Futóművek, kormányberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 16 |  | 16 | | 0 | 0 |  | 16 | 0 | 16 |
| Fékrendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 14 |  | 14 | | 0 | 0 |  | 14 | 0 | 14 |
| **Járműszerkezetek javítása gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **93** | | **0** | **0** |  | **0** | **93** | **93** |
| Motorok javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 45 | 45 | | 0 | 0 |  | 0 | 45 | 45 |
| Tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 24 | 24 | | 0 | 0 |  | 0 | 24 | 24 |
| Levegő és feltöltő rendszer javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 12 | 12 | | 0 | 0 |  | 0 | 12 | 12 |
| Emisszió rendszer javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 12 | 12 | | 0 | 0 |  | 0 | 12 | 12 |
| **Jármű diagnosztika és javítás** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **31** | **0** | **31** | | **0** | **0** |  | **31** | **0** | **31** |
| Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 | | 0 | 0 |  | 4 | 0 | 4 |
| OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| Dízel motorok diagnosztikája |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| Otto-motorok gázelemzése |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| Futómű és lengéscsillapító diagnosztika |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 5 |  | 5 | | 0 | 0 |  | 5 | 0 | 5 |
| Fékberendezés, ESP rendszer diagnosztikája és a kerékkiegyensúlyozás |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 7 |  | 7 | | 0 | 0 |  | 7 | 0 | 7 |
| **Járműdiagnosztika gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **62** | | **0** | **0** |  | **0** | **62** | **62** |
| Levegő és emisszió rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 10 | 10 | | 0 | 0 |  | 0 | 10 | 10 |
| Erőátviteli berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 10 | 10 | | 0 | 0 |  | 0 | 10 | 10 |
| Futómű, fék és kormányberendezés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 10 | 10 | | 0 | 0 |  | 0 | 10 | 10 |
| Hűtő- és kenő rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 6 | 6 | | 0 | 0 |  | 0 | 6 | 6 |
| Tüzelőanyag-ellátó rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 10 | 10 | | 0 | 0 |  | 0 | 10 | 10 |
| Menetdinamikai rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 16 | 16 | | 0 | 0 |  | 0 | 16 | 16 |
| 10420-12 Autóelektronikai műszerész feladatai | **Autóelektronika elmélete** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **155** | **0** | **155** | | **0** | **0** |  | **155** | **0** | **155** |
| A gépkocsi villamos hálózata |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| A villamos energiaellátó rendszer |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 20 |  | 20 | | 0 | 0 |  | 20 | 0 | 20 |
| Indító berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| Világító, fény és hangjelző berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| Szélvédőtörlő és mosó berendezések, a fűtő és légkondicionáló berendezés elektromos elemei |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 8 |  | 8 | | 0 | 0 |  | 8 | 0 | 8 |
| A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 6 |  | 6 | | 0 | 0 |  | 6 | 0 | 6 |
| Gyújtóberendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 20 |  | 20 | | 0 | 0 |  | 20 | 0 | 20 |
| Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 25 |  | 25 | | 0 | 0 |  | 25 | 0 | 25 |
| Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 20 |  | 20 | | 0 | 0 |  | 20 | 0 | 20 |
| A jármű biztonsági, vagyonvédelmi és vezetőtámogató asszisztens rendszerei. Alternatív hajtású járművek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 28 |  | 28 | | 0 | 0 |  | 28 | 0 | 28 |
| **Autóelektronika gyakorlata** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **124** | **124** | | **0** | **0** |  | **0** | **124** | **124** |
| Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 38 | 38 | | 0 | 0 |  | 0 | 38 | 38 |
| Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 44 | 44 | | 0 | 0 |  | 0 | 44 | 44 |
| A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 42 | 42 | | 0 | 0 |  | 0 | 42 | 42 |
| **Autóelektronikai diagnosztika** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **93** | **0** | **93** | | **0** | **0** |  | **93** | **0** | **93** |
| A villamos hálózatok diagnosztikája és javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 12 |  | 12 | | 0 | 0 |  | 12 | 0 | 12 |
| Indító és áramellátó rendszer diagnosztikai vizsgálata, javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| Világító és fényjelző berendezések ellenőrzése, beállítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 18 |  | 18 | | 0 | 0 |  | 18 | 0 | 18 |
| Motorirányító rendszerek vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 33 |  | 33 | | 0 | 0 |  | 33 | 0 | 33 |
| Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája és javítása |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 | 10 |  | 10 | | 0 | 0 |  | 10 | 0 | 10 |
| **Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat** | **0** | **0** | **0** | **0** |  | **0** | **0** |  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **62** | **62** | | **0** | **0** |  | **0** | **62** | **62** |
| Villamos hálózati-, energia-, indító, és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 20 | 20 | | 0 | 0 |  | 0 | 20 | 20 |
| Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 22 | 22 | | 0 | 0 |  | 0 | 22 | 22 |
| Motordiagnosztikai vizsgálatok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 20 | 20 | | 0 | 0 |  | 0 | 20 | 20 |

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

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

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

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

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

—

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* + 1. ***Álláskeresés 4 óra/4 óra***

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

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

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

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

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

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

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás főbb szabályai

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

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

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

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

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

Tanterem

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11498-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás I.**

**(érettségire épülő képzések esetén)**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

Idegen nyelvek

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

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

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

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

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

* + 1. ***Nyelvi készségfejlesztés 22 óra/22 óra***

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

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

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás

- a munka világa

- napi tevékenységek, aktivitás

- lakás, ház

- utazás,

- étkezés

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10007-16 azonosító számú**

**Informatikai és műszaki alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10007-16 azonosító számú Informatikai és műszaki alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Műszaki informatika gyakorlat | Műszaki ismeretek | Műszaki gyakorlatok |
| FELADATOK |  |  |  |
| Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz | x |  |  |
| Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ | x |  |  |
| Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel | x |  |  |
| Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ | x |  |  |
| LAN és WAN hálózatokat használ | x |  |  |
| Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért | x |  |  |
| Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez |  | x | x |
| A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza |  |  | x |
| A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza |  |  | x |
| Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet |  | x | x |
| Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket |  | x | x |
| Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít |  | x | x |
| Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alapműveletekhez szükséges méréseket |  |  | x |
| Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészel, hajlít, reszel, csiszol) |  |  | x |
| Villamos és mechanikai kötéseket készít |  |  | x |
| Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alapműveleteknél |  |  | x |
| A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít |  |  | x |
| Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson | x |  | x |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat | x |  | x |
| Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt |  |  | x |
| Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |
| Általános munkavédelem | x |  | x |
| Általános tűzvédelem | x |  | x |
| Elsősegélynyújtás | x |  | x |
| Érintésvédelem |  |  | x |
| Mechanikai mérések |  |  | x |
| Műszaki ábrázolás |  | x | x |
| Műszaki dokumentáció |  | x | x |
| Villamos és gépész rajzjelek |  | x | x |
| Általános anyagismeret |  | x | x |
| Elektronikus mérőműszerek |  | x | x |
| Finommechanikai elemek |  |  | x |
| Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése | x |  | x |
| Mechanikai mérőműszerek |  |  | x |
| Szabványok felépítése és rendszere |  | x | x |
| Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák | x |  |  |
| Villamos gépek biztonságtechnikája |  |  | x |
| Elektromechanikus mérőműszerek |  | x | x |
| Elektrotechnikai alapismeretek |  | x | x |
| Gépelemek |  | x | x |
| Gyártásismeret |  |  | x |
| Informatikai angol nyelv | x |  |  |
| Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai | x |  |  |
| Villamos mérések |  | x | x |
| Elektronikus áramkörök |  | x | x |
| Villamos és gépész rajzjelek |  | x | x |
|  |  |  |  |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése |  | x | x |
| Szakmai számolási készség |  | x | x |
| Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése | x |  | x |
| Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése |  | x | x |
| Informatikai alapismeretek | x |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Kézügyesség |  |  | x |
| Fejlődőkélpesség,önfejlődés | x | x | x |
| Döntésképesség | x |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Prezentációs készség | x | x |  |
| Kommunikációs rugalmasság | x | x | x |
| Nyelvhelyesség | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Logikus gondolkodás | x | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x | x |

1. **Műszaki informatika gyakorlat tantárgy 54 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

1. A tanulók ismerjék meg a számítástechnika felhasználásának fő területeit, jelentőségét az ipari termelésben. Tudják felhasználni informatikai ismereteiket a mindennapi szakmai gyakorlatban. A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, legyenek képesek azok működtetésére. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. A tanulók ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartsák be a szoftverhasználati jogokat. Tartsák fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához. Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével. A tanulók legyenek képesek minél szélesebb körben alkalmazni a megszerzett informatikai ismereteiket.
   1. **Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**
2. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
   1. **Témakörök**
      1. ***Informatikai alapismeretek 18 óra/0 óra***

Informatikai alapfogalmak.

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése.

Központi egység és perifériák.

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak.

Hardver alapismeretek.

Az alapkonfiguráció kialakítása.

Input és output egységek.

Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód.

Nyomtatók.

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compactflash stb.).

Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon.

Szoftver alapismeretek: fájlok, szoftverek csoportosítása.

Operációs rendszerek fogalma.

Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.

Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik.

Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása.

Rendszeres biztonsági mentések fontossága.

Adatmentés.

Jelszavas állományvédelem, attribútumok.

Rendszer védelme, biztonsági mentések fontossága, időzített, rendszeres biztonsági mentések.

Állományműveletek, állományok kiterjesztése, típusai, társítás.

Állományok elérése, teljes elérési út.

Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem.

Vírusok típusai.

Aktuálisan jellemző vírusok működésének megismerése.

Víruskeresés és vírusirtás, víruspajzs, lemezkarbantartás.

Egyszerű programok telepítése.

Szoftverek használatának jogi szabályozása: szerzői jog, jogtiszta szoftver, licencszerződés, copyright, shareware, freeware, demo, publicdomain, szabad szoftverek, creative commons.

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete.

* + 1. ***Irodai alkalmazások 18 óra/0 óra***

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során.

Szövegszerkesztő alkalmazások jellemzői.

Megjelenítésre vonatkozó beállítások.

Formázási műveletek.

Helyesírás ellenőrzése.

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata.

Táblázatok használata.

Nyomtatás.

Objektumok beszúrása a dokumentumba.

A prezentáció készítésének menete.

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés.

Képek, objektumok illesztése, méretezése.

Digitális effektusok.

Vetítési beállítások, animáció, slideshow.

Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok.

Lapok átnevezése, másolása, törlése.

Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása.

Számformátumok, cellaformázási lehetőségek.

A cellatartalom módosítása.

Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások.

Egyszerű függvények használata.

Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme.

Függvénytípusok.

Függvények használata, másolása, egymásba ágyazása.

A diagram fogalma, részei, típusai, formázások.

Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés.

* + 1. ***Számítógépes hálózatok 18 óra/0 óra***

Biztonság a hálózatban: tűzfal feladata, fontossága.

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás.

Megosztott állományok, hálózati helyek elérése.

Biztonságos jelszó.

Hálózati nyomtatás lehetőségei.

Az internet felépítése, szolgáltatásai.

Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták).

Távoli elérés használata.

Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése.

A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk.

Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők.

Az elektronikus levelezés alapfogalmai, az e-mail cím szerkezete, felépítése, protokollok.

Egy levelezőprogram működése, beállításai.

Az elektronikus levél részei, jellemzői.

E-mail cím beállítása, levelek írása.

Műveletek levelekkel.

Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása.

Levelek rendszerezése.

Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp, chat.

Online fordítók használata.

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

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  | - |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  | - |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x | - |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x | - |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  | - |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 3.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki ismeretek tantárgy 18 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket. Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására. A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket, legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére. Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Egyenáramú áramkörök 6 óra/0 óra***

Az atom szerkezete.

A villamos töltés fogalma.

Feszültség és potenciál.

Az elektromos áram, áramerősség.

Ellenállás és vezetés.

Vezető, szigetelő és félvezető anyagok.

Az elektromos áram hatásai.

Áramkör, mérések az áramkörben.

Ohm törvénye.

Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

Az ellenállás, mint alkatrész.

Villamos munka.

A fogyasztók teljesítménye.

Hatásfok.

Ellenállások terhelhetősége.

A hurok törvény.

Ellenállások soros kapcsolása.

Eredő ellenállás.

Feszültségosztó.

Potenciométer.

Feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.

A csomóponti törvény.

Ellenállások párhuzamos kapcsolása.

Áramosztó.

Árammérő méréshatárának kiterjesztése.

Vegyes kapcsolások.

Az áram hőhatása.

Az áram vegyi hatása.

Elektrolízis.

Galvánelemek.

Akkumulátorok.

Villamos tér.

Coulomb törvénye.

Villamos térerősség.

Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás.

Kapacitás.

Kondenzátor.

Kondenzátorok kapcsolásai.

Kondenzátorok üzemállapotai.

Kondenzátorban tárolt energia.

Kondenzátorok típusai.

* + 1. ***Mágneses tér és váltakozó áram 3 óra/0 óra***

Mágneses tér.

Állandó mágnes.

Vezeték és tekercs mágneses tere.

Mágneses indukció és fluxus.

Mágneses gerjesztés és térerősség.

Anyagok viselkedése a mágneses térben.

Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás.

Mágnesezési görbe.

Mágneses kör.

A mágneses tér és az áram kölcsönhatása.

Az elektromágneses indukció.

Mozgási és nyugalmi indukció.

Önindukció.

Kölcsönös indukció.

Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolása.

Induktivitások be- és kikapcsolási folyamatai.

Váltakozó feszültség előállítása.

Váltakozó feszültség és áram jellemzői.

Ellenállás váltakozó áramú körben.

Induktivitás váltakozó áramú körben.

Fáziseltérés a tekercs árama és feszültsége között.

Induktív reaktancia.

Kapacitás váltakozó áramú körben.

Fáziseltérés a kondenzátor árama és feszültsége között.

Kapacitív reaktancia.

Impedancia.

Váltakozó áramú teljesítmények.

* + 1. ***Szakrajz alapjai 3 óra/0 óra***

Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata.

Műszaki rajzeszközök és használatuk.

Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői.

Szabványos rajzlapméretek.

A műszaki rajzokon használatos vonalak.

Szabványbetűk, számok és jelek.

Feliratmező kialakítása.

Rajzdokumentáció nyilvántartása.

Vetületi, látszati és axonometrikus kép.

A méretmegadás elemei.

Méretarány.

A méretezés alapelvei.

Lemeztárgyak ábrázolása.

Szögek szerkesztése.

Merőlegesek és párhuzamosok szerkesztése.

Szakasz osztása.

Egyenes vonalú síkidomok szerkesztése.

Görbe vonalú síkidomok szerkesztése.

A műszaki vázlat jellemzői, eszközei.

Lemeztárgy műszaki vázlata.

A vetületi ábrázolás alapjai.

Merőleges vetítés, képsíkok.

Síklapú testek ábrázolása.

Forgástestek vetületi ábrázolása.

Ábrázolás metszetekkel.

Gépelemek ábrázolása.

Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása.

Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása.

Szegek, csapszegek ábrázolása.

Csapágyak ábrázolása.

Fogazott gépelemek ábrázolása.

Nem oldható kötések ábrázolása.

Hegesztési varratok ábrázolása.

* + 1. ***Fémek és ötvözetek 2 óra/0 óra***

Fémek általános tulajdonságai.

Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján.

A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek.

Halmazállapot, olvadáspont.

Olvadás, dermedés, kristályosodási formák.

Színfém és ötvözet.

Szilárdulási görbe, szövetszerkezet.

Ötvözetek jellemzése.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik általános jellemzői.

A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői.

Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.

Szilárdsági tulajdonságok vizsgálata.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik szilárdsági jellemzői.

A villamosiparban használt egyéb fémek szilárdsági jellemzői.

Megmunkálhatóság, alakíthatóság.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik megmunkálási jellemzői.

A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői.

Hővezető képesség.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik hővezetési jellemzői.

A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői.

Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik korrózió-állósági tulajdonságai.

A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői.

Elektromos vezetőképesség.

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik elektromos vezetőképessége.

A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége.

* + 1. ***Nemfémes anyagok 2 óra/0 óra***

Nemfémes anyagok általános tulajdonságai.

Szerves és szervetlen anyagok jellemzői.

Nemfémes anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői.

Nemfémes anyagok elektromos vezetőképessége.

Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása.

Villamos szilárdság.

Gáznemű szigetelőanyagok: levegő, hidrogén, SF6.

Levegő villamos szigetelési tulajdonságai.

Hidrogén villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

SF6 villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Folyékony szigetelőanyagok: olajok.

Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi.

Üveg villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Porcelán villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Papír villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Textil villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Természetes és mesterséges gumi villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai.

Műanyagok jellemzői, csoportosításuk.

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

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

* + 1. ***Minőségbiztosítás 2 óra/0 óra***

A minőség fogalma, jentősége a gazdaságban.

A teljes körű minőségszabályozás.

A minőségellenőrzés alapfogalmai.

Gyakoriság és valószínűség.

Statisztikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben.

Minőség-ellenőrzés fogalma.

A minőségellenőrzés típusai, jelentősége a minőségszabályozásban.

Végellenőrzés fogalma, módszerei.

Mintavételi alapfogalmak.

Minősítéses végellenőrzés, fogalma, típusai.

A mintavétel megtervezése.

A minősítés dokumentálása.

Méréses végellenőrzés.

Méréses gyártásközi ellenőrzés, jellemzői.

Minősítéses gyártásközi ellenőrzés.

Mintavétel és mintanagyság.

Minőségszabályozás.

Minőségpolitika.

A minőségszabályozás stratégiái.

A minőségszabályozásban alkalmazható módszerek.

Minőségügyi rendszerek áttekintése.

Eljárási utasítások fajtái, kidolgozása, jellemzői.

Minőségügyi kézikönyv és szerepe a vállalat működésében.

Minőségügyi szervezetek.

A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai.

A minőségtanúsítás feltételei.

A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  | 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 |  |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  |  | x |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 6.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 6.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 6.4. | 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. **Műszaki gyakorlatok tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Anyagok és szerszámok 16 óra/0 óra***

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrésszel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.

Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása.

Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához.

Illesztési felületek kialakítása kézi és kisgépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.

Furatok középpontjának előrajzolása.

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel.

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása.

Műanyag alkatrészek előrajzolása, fúrása.

Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve.

Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása.

Érvéghüvelyezés.

* + 1. ***Mérések 9 óra/0 óra***

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra.

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása.

Külső és belső hosszmérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel.

Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.

Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.

Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában.

Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.

Méret ellenőrzése idomszerrel.

Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.

Áram- és feszültségmérés multiméterrel.

Árammérés lakatfogóval.

Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.

Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel.

Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel.

* + 1. ***Mechanikai és villamos kötések 11 óra/0 óra***

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között.

A szegecs alakja, méretei, anyaga.

A szegecselés művelete, szerszámai.

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel).

A szegecs méretének helyes megválasztása.

Menetes alkatrészek ábrázolása.

Csavarok fajtái, adatai.

Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.

Menetkészítés eszközei és szerszámai.

A menetfúrás és a menetmetszés.

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.

Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésének kialakítása.

Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.

Csavarkötés létesítése csavaranyával.

Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).

Ragasztott kötések jellemzői.

Ragasztóanyagok fajtái.

Ragasztási eljárások.

Ragasztási eljárások gyakorlása.

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai.

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

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

*Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  |  |
| 2.2. | 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 | 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 elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10320-16 azonosító számú**

**Elektronikai berendezések**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10320-16. azonosító számú Elektronikai berendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Elektronika | Elektronika gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |
| Ellenőrzi a villamos alkatrészek paramétereit | x | x |
| Ellenőrzi a mechanikai alkatrészek méreteit | x | x |
| Ellenőrzi a szerelési anyagok sérülésmentességét | x | x |
| NYÁK-lemezt készít, gyárt és ellenőriz technológia szerint |  | x |
| Beülteti az elektronikai alkatrészeket |  | x |
| Beforrasztja az alkatrészeket |  | x |
| Beszereli a mechanikai alkatrészeket |  | x |
| Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat |  | x |
| Készre szereli az áramkört |  | x |
| Berendezésbe szereli az elkészült áramkört |  | x |
| Beállítja a tápegység feszültségeit |  | x |
| Feszültség alá helyezi az áramkört, készüléket |  | x |
| Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |
| Áramkörépítés, össze- és szétszerelés módok |  | x |
| Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai |  | x |
| Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai |  | x |
| Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai |  | x |
| Egyen- és váltakozó áramú villamos alapmérések | x | x |
| Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | x | x |
| Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak | x | x |
| Erősítő áramkörök fajtái (alapkapcsolások típusai, erősítő jellemzők, zajok, torzítások) | x | x |
| Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű) | x | x |
| Hibakeresés, áramkörjavítás módjai |  | x |
| Félvezető diódák működési elve, típusai (normál, Zener, tűs, kapacitás, alagút, Schottky) és alkalmazása | x | x |
| Huzalozási, kábelezési technikák |  | x |
| Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai |  | x |
| Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői | x | x |
| Mérés digitális műszerekkel |  | x |
| Mérés virtuális műszerekkel |  | x |
| Mérés oszcilloszkóppal |  | x |
| Mérés, hitelesítés, beállítás |  | x |
| Mérési jegyzőkönyv készítése |  | x |
| Műszaki dokumentáció értelmezése | x | x |
| Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei |  | x |
| NYÁK-lemez készítési módjai |  | x |
| Tápegységek, stabilizált tápegységek | x | x |
| Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve | x | x |
| Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | x | x |
| Villamos alkatrészek vizsgálatának, szerelésének módjai |  | x |
| Villamos áramkörök alapjai | x | x |
| Villamos és elektronikai készülékek szerelési, gyártási módjai |  | x |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  | x |
| Villamos vezetékek, berendezések |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |
| Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata |  | x |
| Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata |  | x |
| Mechanikai kéziszerszámok használata |  | x |
| Forrasztástechnikai eszközök használata |  | x |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |
| Precizitás | x | x |
| Kézügyesség |  | x |
| Mozgáskoordináció (testi ügyesség) |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |
| Irányíthatóság | x | x |
| Kommunikációs rugalmasság | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |
| Figyelem-összpontosítás | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x |
| Gyakorlatias feladatértelmezés |  | x |

1. **Elektronika tantárgy 52 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére a tanulók a munkájuk során használják a szabványos jelöléseket. Alakuljon ki a tanulókban az az igény, hogy alkalmazni tudják az elektronika szabványos jelölésrendszerét.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Műszaki dokumentáció 4 óra/0 óra***

**Villamos rajzjelek**

Vezetékek  
Áramforrások  
Feszültség– és áramrendszerek  
Villamos készülékek kapocsjelölése  
Kondenzátorok  
Állandó és változó értékű ellenállások, potenciométerek  
Tekercsek, transzformátorok  
Fényforrások  
Kapcsolók és érintkezők, jelfogók  
Csatlakozások  
Olvadóbiztosítók, feszültség levezetők  
Antennák  
Elektroakusztikai átalakítók  
Generátorok  
Átalakítók  
Erősítők  
Szűrők  
Félvezető eszközök  
Villamos mérőműszerek  
Logikai elemek  
Villamos forgógépek  
Világítástechnika és épületvillamosság  
Az erősáramú technika rajzjelei  
Az automatika rajzjelei

**Villamos rajzcsoportok és típusok**

Elvi összefüggési és működési vázlatok  
 Tömbvázlat vagy blokkvázlat  
A működési vázlat  
Elvi kapcsolási rajzok  
 Méretezési részletrajz  
 Elvi kábelezési rajz  
Villamos csatlakozási rajzok  
Nyomvonal jellegű tervek rajzai  
 Elrendezési (elhelyezési ) rajz  
 Szerelési rajz  
 Külső kábelezési rajz  
Nyomtatott áramkörök rajza  
 Készítés  
 Vezető mintázatok kialakítása  
 Szigetelőközök  
 Klisérajz  
 Megmunkálási rajz  
 Felirati rajz  
 Szerelési rajz

* + 1. ***Villamos áramkör 4 óra/0 óra***

A villamos áramkör.

A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.

Fogyasztó.

Vezeték.

Villamos ellenállás.

Ohm törvénye.

Részfeszültségek és feszültségesés.

Lineáris ellenállások, jelgörbéjük.

Nem lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.

Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

NTK ellenállások.

PTK ellenállások.

Feszültségfüggő ellenállások (VDR).

Fényfüggő ellenállások (LDR).

Az ellenállások kialakítása.

Huzalellenállások.

Tömörellenállások.

Rétegellenállások.

Az ellenállások jelölésmódja.

Az ellenállások terhelhetősége.

Villamos munka.

Villamos teljesítmény.

A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.

A hatásfok.

A villamos hálózatok csoportosítása.

Passzív villamos hálózatok.

Aktív villamos hálózatok.

Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.

Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.

Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.

Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.

Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.

Az ellenállások vegyes kapcsolása.

Delta-csillag átalakítás.

Csillag-delta átalakítás.

* + 1. ***Passzív és aktív villamos hálózatok 6 óra/0 óra***

Nevezetes passzív villamos hálózatok.

A feszültségosztás törvénye.

Terheletlen feszültségosztó.

Terhelt feszültségosztó.

Potenciométer.

A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.

Az áramosztás törvénye.

Az áramosztó.

Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.

Wheatstone-híd.

Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.

Aktív villamos hálózatok.

Az ideális feszültséggenerátor.

A valóságos feszültséggenerátor.

Az ideális áramgenerátor.

A valóságos áramgenerátor.

Feszültséggenerátorok üzemállapotai.

Üresjárás.

Rövidrezárás

Terhelési állapot.

Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.

A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.

Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.

Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.

Feszültséggenerátorok kapcsolásai.

Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.

Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.

Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.

A kiegyenlítő áram meghatározása.

Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

* + 1. ***Villamos áram hatásai 2 óra/0 óra***

A villamos áram hőhatása.

Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.

A villamos munka. Jele, mértékegysége.

Fajlagos hőkapacitás, fajhő.

Testek melegedése.

A hő terjedése.

A hőhatás jellemző alkalmazásai.

Fűtés és melegítés.

Izzólámpa.

Olvadóbiztosító.

A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.

A villamos áram fényhatása.

Izzólámpa.

Fénycső.

A villamos áram vegyi hatása.

Folyadékok vezetése.

Faraday törvénye.

Az elektrolízis jellemző felhasználása.

Rézgyártás.

Alumíniumgyártás.

Eloxálás.

Galvanizálás.

Galvánelemek.

A galvánelem működési elve.

Szárazelem és más galvánelemek.

Akkumulátorok.

Az akkumulátorok működési elve.

Savas akkumulátorok.

Zselés akkumulátorok.

Lúgos akkumulátorok.

Akkumulátorok jellemzői.

Tüzelőanyag-cellák.

Korrózió.

A villamos áram mágneses hatás.

Elektromágnes.

Elektromágneses kapcsolókészülékek.

Villamos gépek.

A villamos áram élettani hatása.

Az áram káros hatása az emberi szervezetre.

Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

A témakör részletes kifejtése

* + 1. ***Aktív hálózatok. Villamos tér. 7 óra/0 óra***

Generátorok helyettesítő képei.

Thevenin-helyettesítő kép.

Thevenin-tétele.

Norton-helyettesítő kép.

Norton- tétele.

Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.

Generátorok teljesítménye.

Veszteségi teljesítmény.

A fogyasztóra jutó teljesítmény.

A generátorok hatásfoka.

A szuperpozíció tétele.

Villamos tér.

A villamos tér jelenségei.

Villamos térerősség.

Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.

Villamos tér és villamos eltolás.

Villamos feszültség és villamos potenciál.

A villamos tér szemléltetése.

Erővonalak és ekvipotenciális felületek.

A pontszerű töltés villamos erőtere.

Két töltés villamos erőtere.

Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcshatás.

Nagyfeszültségű átütések.

Villamos megosztás.

Villamos árnyékolás.

Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.

Anyagok viselkedése a villamos térben.

Kondenzátorok.

A kondenzátor energiája.

Kondenzátorok kapcsolása.

Kondenzátorok feltöltése és kisütése.

Az időállandó.

Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.

Állandó kapacitású kondenzátorok.

Változtatható kapacitású kondenzátorok.

* + 1. ***Mágneses tér. Elektromágneses indukció. 11 óra/0 óra***

Mágneses tér.

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.

A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.

A mágneses teret jellemző mennyiségek.

Gerjesztés és mágneses térerősség.

Mágneses indukció.

Mágneses fluxus.

Erőhatások mágneses térben.

Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.

Anyagok viselkedése mágneses térben.

Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.

Mágnesezés, mágnesezési görbe.

Mágneses permeabilitás.

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses kör.

A mágneses Ohm-törvény.

Mágneses körök számítása.

Elektromágneses indukció.

Indukciótörvény.

Lenz törvénye.

Nyugalmi és mozgási indukció.

Kölcsönös indukció.

Önindukció, induktivitás.

Tekercs és induktivitás.

A mágneses tér energiája.

Induktivitások összekapcsolása.

Az induktivitások soros kapcsolása.

Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.

Az induktivitás viselkedése az áramkörben.

A bekapcsolás folyamata.

A kikapcsolás folyamata.

Az időállandó.

Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.

Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.

Generátorelv, villamos gépek.

Elektromechanikus átalakítók.

Elektrodinamikus átalakítók.

Elektromágneses átalakítók.

Elektromágnes

Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.

Örvényáramok.

* + 1. ***Váltakozó áramú hálózatok 18 óra/0 óra***

Szinuszos mennyiségek.

A váltakozó feszültség és áram fogalma.

Váltakozó mennyiségek ábrázolása.

Váltakozó mennyiségek jellemzői.

Váltakozó mennyiségek középértékei.

Váltakozó mennyiségek összegzése.

Egyszerű váltakozó áramú körök.

Ellenállás a váltakozó áramú körben.

Induktivitás a váltakozó áramú körben.

Impedancia és admittancia.

Kondenzátor a váltakozó áramú körben.

Összetett váltakozó áramú körök.

Soros RL-kapcsolás.

Párhuzamos RL-kapcsolás.

Valódi tekercs, mint RL-kapcsolás.

Soros RC-kapcsolás.

Párhuzamos RC-kapcsolás.

Valódi kondenzátor, mint RC-kapcsolás.

Soros RLC-kapcsolás.

Rezonanciafrekvencia.

Feszültségrezonancia.

A soros rezgőkör.

Párhuzamos RLC-kapcsolás.

Áramrezonancia.

A párhuzamos rezgőkör.

Frekvencia kiválasztás.

Frekvencia szűrés.

A rezgőkör szabad rezgései.

Csillapodó rezgés.

Teljesítmények a váltakozó áramú körben.

Teljesítménytényező.

Fázisjavítás.

Többfázisú hálózatok.

A háromfázisú rendszer.

Háromszögkapcsolás.

Csillagkapcsolás.

A háromfázisú rendszer teljesítménye.

Aszimmetrikus terhelés.

Forgó mágneses tér.

A villamos energia szállítása és elosztása.

A villamos gépek elméletének alapjai.

A transzformátor felépítése, működése.

Villamos forgógépek.

Szinkrongépek.

Aszinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

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

*Szaktanterem*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 4.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 4.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 5. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 5.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 5.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 5.4. | 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. **Elektronika gyakorlatok tantárgy 54 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy mélyítse el az elektrotechnika tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. A tanuló gyakorlati munkája során ismerje meg az elektronikai áramkörök létrehozása és vizsgálata során használt eszközöket.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos kötések és a NYÁK 6 óra/0 óra***

Villamos kötések osztályozása:  
 Oldható kötések  
 Nem oldható kötések

Forrasztott kötés típusai:  
 Keményforrasztás  
 Lágyforrasztás

Lágyforrasztás kivitelezése   
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése   
 A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.   
 A forrasztás művelete

Forrasztási gyakorlat

Vezetékek, kábelek, huzalozás:   
 Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.   
 Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.   
 A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai.   
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák

rögzítése.

Elektromechanikus csatlakozók.  
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.  
 Csatlakozók kialakítása.  
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.   
A fóliamintázat kialakítása   
A szitanyomás technológiája.  
Eszközök, segédanyagok.  
Nyomtatott áramkörök maratása.   
Forrasztandó felületek előkészítése.   
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.   
Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.   
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.   
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.   
Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. alkatrészek jelölése

* + 1. ***Egyenáramú alapmérések 6 óra/0 óra***

Egyenáramú alapmérések

Mérési segédeszközök

Potenciométer

Tolóellenállás

Precíziós mérőellenállások

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával

Ellenállás mérése Weatstone-híddal

Fajlagos ellenállás mérése

Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata

Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata

Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchoff huroktörvényének igazolása

Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata Kirchoff csomóponti törvényének igazolása

Feszültségosztók vizsgálata

Potenciométerek vizsgálata

Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése

Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése

Feszültségmérő hitelesítése

Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése

Árammérő hitelesítése

Teljesítménymérő hitelesítése

Villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata

Az egyenáramú teljesítmény mérése

Energiaforrások vizsgálata

Energiaforrások belső ellenállásának, leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata

Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

* + 1. ***Váltakozó áramú alapmérések 6 óra/0 óra***

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás , tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata

Ellenállás , tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése

Hanggenerátorok vizsgálata

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Oszcilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Mérések oszcilloszkóppal

Amplitúdó mérés

Periódus idő mérés

Frekvencia mérési módszerek

Fázisszög mérési módszerek

RC feszültségosztó vizsgálata

Wien-osztó vizsgálat

* + 1. ***Áramkörök építése , üzemeltetése 12 óra/0 óra***

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.  
A fóliamintázat kialakítása  
A szitanyomás technológiája.  
Eszközök, segédanyagok.  
Nyomtatott áramkörök maratása.  
Forrasztandó felületek előkészítése.  
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.  
Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.  
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.  
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.  
Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. alkatrészek jelölése

Áramköri modulok üzembe helyezése

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)  
Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)  
Az áramkör funkcionális vizsgálata  
 Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása   
 és beállítása   
 Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése  
A mérési eredmények kiértékelése

Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése

Áramköri modulok beépítése   
Kezelőszervek beépítése, csatlakoztatása  
Be- és kimeneti csatlakozási felületek kialakítása  
Speciális funkciójú kiegészítő elemek beépítése  
A berendezés készre szerelése

Hibakeresés

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés  
Hibás javítási egység (alkatrész vagy modul) meghatározása  
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően  
A javított áramkör, berendezés beüzemelése  
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése  
A javítási művelet dokumentálása

* + 1. ***Elektronikai áramkörök vizsgálata 12 óra/0 óra***

Kétpólusok építése, mérése

Aktív kétpólusok vizsgálata

Passzív kétpólusok vizsgálata

Félvezető diódák vizsgálata

Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele

Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele

Speciális diódák vizsgálata

Zener diódák mérése

Tűsdiódák mérése

Kapacitásdiódák mérése

Alagútdiódák mérése

Schottky –diódák mérése

Bipoláris tranzisztorok vizsgálata

A bipoláris tranzisztor műszaki adatainak értelmezése katalógus alapján

A tranzisztor jelleggörbéi

A bipoláris tranzisztor karakterisztikájának felvétele

Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral

Közös emitteres alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Közös bázisú alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Közös kollektorú alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Unipoláris tranzisztorok

Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok

Jelleggörbék adatok , határadatok értelmezése katalógus alapján

MOSFET tranzisztorok

Jelleggörbék adatok, határadatok

Erősítő alapkapcsolások térvezérlésű tranzisztorral

Source- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Gate- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Drain- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvencia átvitel mérése

* + 1. ***Műszaki dokumentáció gyakorlat 12 óra/0 óra***

**Számítógépes szimuláció**

A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei

Szimuláció az elektronikában.

Az áramköri szimuláció alkalmazásának előnyei

Az áramköri szimuláció alkalmazásának korlátai

Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői

A szimuláció szintjei

Áramköri szintű szimuláció

Logikai szintű szimuláció

Kevert módú szimuláció

Az analízis üzemmódjai

Egyenáramú (DC) analízis

Váltakozó áramú (AC) analízis

Tranziens analízis

Az áramköri szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt

Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramköri szimulációs program

Munkaablak

Alkatrészkészlet

Mérőműszerek kezelése

Áramkörök építése, a szimulációs program használata

Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata

Az alkatrészek jellemzői

Az áramköri könyvtár használata

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata.

Egyszerű áramkörök szimulációja.

Az elvégzett szimuláció dokumentálása.

Áramköri modulok (makrók) létrehozása és használata.

**Kapcsolási rajz és NYÁK**

Egyszerű áramkör műszaki dokumentációjának elkészítése.  
A villamos berendezések dokumentációi, a kapcsolási rajz jellemzői, elkészítési szempontok.  
Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői.  
Kapcsolási rajz készítése.  
Az alkatrészjegyzék, a jellemzők feltüntetése; az alkatrészjegyzék elkészítésének szempontjai.  
Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése, beállításai.  
A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai, a szerkesztő program kezelése.  
Alkatrész-, kötés-, és hibalista készítése.  
A PCB kezelése.  
Az alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok.  
Az automatikus huzalozás.  
Nyomtatás, nyomtatatási formák betartása.

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

1. *Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél*
   1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)**
      1. **A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 4.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 4.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 5. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 5.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  |  | x |  |
| 5.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 6. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 6.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 6.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  |  |
| 6.4. | 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**

**10321-16 azonosító számú**

**Áramkörök ipari alkalmazása**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10321-16.. azonosító számú Áramkörök ipari alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Elektronikus áramkörök | Ipari alkalmazástechnika | Ipari alkalmazástechnika gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |  |
| Analóg és digitális áramköri dokumentációt értelmez | x | x | x |
| Egyszerű alapáramköri jellemzőket számítással meghatároz | x | x |  |
| Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert |  |  | x |
| Ellenőrzi és beállítja a mérőrendszert |  |  | x |
| Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez |  |  | x |
| Számítógépes tesztprogramokat futtat |  |  | x |
| Mérés alapján elvégzi az áramköri jellemzők szükséges beállításait |  |  | x |
| Dokumentáció alapján hibakeresést végez |  |  | x |
| Útmutatás alapján behatárolja a hibás áramköri egységet, elemet |  |  | x |
| A behatárolt hibás modult, áramköri elemet kicseréli |  |  | x |
| Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről és a javítási munkáról |  |  | x |
| Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat |  |  | x |
| Műszaki leírások alapján számítógéppel irányított eszközöket működtet |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |
| Egyszerű vezérlőprogramokat működtet |  |  | x |
| Áramkörépítés, össze- és szétszerelési módjai |  |  | x |
| Egyen- és váltakozó áramú villamos alapmérések |  |  | x |
| Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai |  |  | x |
| Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai |  |  | x |
| Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai |  |  | x |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek | x | x | x |
| Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | x | x | x |
| Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak | x | x | x |
| Erősítő-áramkörök fajtái, jellemzői | x | x | x |
| Félvezető diódák működése, típusai (normál, Zener, tűs, kapacitás, alagút, Schottky) | x | x | x |
| Hibakeresés, áramkörjavítás módjai |  |  | x |
| Huzalozási, kábelezési technikák |  |  | x |
| Kombinációs logikai hálózatok | x | x | x |
| Logikai áramkörök alapjai | x | x | x |
| Mechatronikai készülékek szerelési módjai |  |  | x |
| Mérés digitális műszerekkel |  |  | x |
| Mérés virtuális műszerekkel |  |  | x |
| Mérés oszcilloszkóppal |  |  | x |
| Mérés, hitelesítés, beállítás |  |  | x |
| Mérési jegyzőkönyv készítése |  |  | x |
| Műszaki dokumentáció értelmezése | x | x | x |
| Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei | x | x | x |
| Szekvenciális logikai hálózatok, regiszterek, számlálók, multiplexerek |  | x | x |
| Tápegységek, stabilizált tápegységek | x |  | x |
| Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve | x | x | x |
| Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | x | x | x |
| Villamos és elektronikai készülékek vizsgálati, szerelési módjai |  |  | x |
| Villamos vezetékek, berendezések |  |  | x |
| Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok működésének alapjai, és alkalmazási lehetőségei |  | x | x |
| Számítástechnika alapjai |  | x | x |
| Számítógépek alkalmazása a méréstechnikában |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |
| Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata |  |  | x |
| Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata |  |  | x |
| Mechanikai kéziszerszámok használata |  |  | x |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | x | x | x |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése,készítése | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Precizitás | x | x | x |
| Kézügyesség |  |  | x |
| Mozgáskoordináció |  |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Irányíthatóság | x | x | x |
| Kommunikációs rugalmasság | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Figyelem-összpontosítás | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés | x | x | x |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) |  |  | x |

1. **Elektronikus áramkörök tantárgy 36 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elektronikus áramkörök tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

A tanulók ismerjék meg az elektronikus áramkörök építőelemeit. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai az elektronikus alkatrészekből felépített kapcsolások működésének megértésére.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Villamos áramköri alapismeretek 6 óra/0 óra***

Aktív áramköri elemek

Passzív áramköri elemek

Lineáris áramköri elemek

Nemlineáris áramköri elemek

Aktív áramkör

Aktív áramköri elemeket is tartalmaz

Passzív áramkör

Kizárólag passzív áramköri elemeket tartalmaz

Lineáris áramkör

Minden áramköri eleme lineáris

Nemlineáris áramkör

Tartalmaz nemlineáris áramköri elemeket is

Kétpólusok

Aktív (generátorjellegű) kétpólus

Ideális feszültséggenerátorok

Valóságos feszültséggenerátorok

Üresjárási feszültség

Rövidzárási áram

Belső ellenállás

Ideális áramgenerátorok

Valóságos áramgenerátorok

Üresjárási feszültség

Rövidzárási áram

Belső ellenállás

Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok

Passzív kétpólusok

Felépítése:

Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja

Helyettesítő képe

Aktív kétpólusok helyettesítő képe

Thevenin tétel

Norton tétel

Négypólusok

Deffiníció, rajzjel

Aktív négypólusok

Legalább egy aktív áramköri elemet tartalmaz

Passzív négypólusok

Csak passzív áramköri elemeket tartalmaz

Lineáris négypólusok

Minden áramköri elemük lineáris

Nemlineáris négypólusok

Nemlineáris áramköri elemeket is tartalmaz

Szimmetrikus négypólusok

Kimenetük és bemenetük felcserélhető

Ábrázolásuk.

Földszimmetrikus négypólusok

Kimeneti és ezzel egyidejűleg bemeneti kapcsaik felcserélhetők

Ábrázolásuk.

Négypólusok paraméterei

Impedancia paraméterek

Bemeneti impedancia

Átviteli (transzfer) impedancia nyitott bemenetnél

Átviteli (transzfer) impedancia nyitott kimenetnél

Kimeneti impedancia

Admittancia paraméterek

Bemeneti admittancia

Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt bemenetnél

Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt kimenet esetén Kimeneti admittancia

Hibrid paraméterek

Bemeneti impedancia

Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén

Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén

Inverz hibrid paraméterek

Üresjárási bemeneti vezetőképesség

Rövidzárási áramvisszahatás

Üresjárási feszültségerősítési tényező

Rövidzárási kimeneti ellenállás

Négypólusok feszültségátvitele

A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége

* + 1. ***Tápegységek 6 óra/0 óra***

A hálózati transzformátorok.

Hálózati egyenirányítók.

Egyutas egyenirányítók

Kétutas egyenirányítók

Graetz-kapcsolás

Középleágazásos kapcsolás

Lineáris feszültségszabályozók (áteresztő stabilizátorok)

A legegyszerűbb kivitel

Fix kimeneti feszültségű stabilizátorok

Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok

Kis feszültségkülönbségű stabilizátorok

Negatív stabilizátorok

Földfüggetlen feszültségforrás feszültségének szimmetrikus megosztása

Négyhuzalos feszültségstabilizátor

Integrált feszültségstabilizátorok áttekintése

Referenciafeszültség előállítása

Zener diódás megoldások

Tranzisztoros referenciafeszültség források

Kapcsoló üzemű tápegységek

Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek

Feszültségcsökkentő átalakító

A kapcsolójel előállítása

Feszültségnövelő kapcsolás

Polaritásváltó kapcsolás

Tárolóinduktivitás nélküli polaritásváltó kapcsolás

Típusválaszték

Primer oldali kapcsoló üzemű tápegységek

Együtemű átalakítók

Ellenütemű átalakítók

Nagyfrekvenciás transzformátorok

Teljesítménykapcsolók

Kapcsolójel előállítása

Veszteségszámítás

Integrált vezérlőkapcsolások

* + 1. ***Félvezetők 6 óra/0 óra***

Félvezető diódák.

A PN átmenet felépítése és működése

A határréteg kialakulása

A félvezető dióda felépítése és működése

A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése

A félvezető dióda záróirányú előfeszítése

A dióda karakrerisztikája, jellemző adatai

A félvezető diódák típusai

Egyenirányító diódák

Zener-diódák

Tűsdiódák

Kapacitásdiódák

Alagútdiódák

Schottky diódák

Tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok felépítése

A bipoláris tranzisztor működése

A bipoláris tranzisztor alapegyenletei

A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai

A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi

A bipoláris tranzisztor műszaki adatai

A bipoláris tranzisztor határértékei

A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére

Unipoláris tranzisztorok

Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok

Felépítés és fizikai működés

Jelleggörbék, adatok, határadatok

MOSFET tranzisztorok

Felépítés és fizikai működés

Jelleggörbék, adatok, határadatok

Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai

Erősáramú félvezető eszközök.

Négyrétegű diódák

Tirisztorok

Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor

Tirisztortetródák

Változtatható áramú kapcsolásdióda (DIAC)

Kétirányú tirisztortrióda (TRIAC)

Egyátmenetű tranzisztor (UJT)

Optoelektronikai alkatrészek.

Fotoellenállás

Fotodióda

Fotoelemek

Fototranzisztorok

Fényt kibocsátó dióda (LED)

* + 1. ***Erősítők 6 óra/0 óra***

Alapfogalmak

Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.

Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.

Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.

Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.

Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.

Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.

Erősítő áramkörök.

Erősítők jellemzői.

Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral.

Emitterkapcsolású erősítőfokozat

Kollektorkapcsolású erősítőfokozat

Báziskapcsolású erősítőfokozat

Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása

Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral.

Source-kapcsolású erősítőfokozat

Drain-kapcsolású erősítőfokozat

Gate-kapcsolású erősítőfokozat

Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása

Zajviszonyok az erősítőkben

Az erősítőkben keletkező zajok forrása

Az erősítőkben keletkező zajok típusai

Az erősítők zajtényezője

Torzítások az erősítőkben

Lineáris torzítások

Nemlineáris torzítások

Visszacsatolás.

Visszacsatolás elve

A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire

A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása

* + 1. ***Műveleti erősítők 6 óra/0 óra***

Alapfogalmak

Egyenáramú erősítők

Differenciálerősítők

Fázisösszegző áramkör

Darlington-kapcsolás

Tranzisztoros áramgenerátorok

Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.

Integrált műveleti erősítők

Integrált műveleti erősítő tulajdonságai

Az ideális műveleti erősítő

A valóságos műveleti erősítő.

Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.

Lineáris alapkapcsolások műveleti erősítővel.

Nem invertáló alapkapcsolás.

Invertáló alapkapcsolás.

Különbségképző áramkör.

Előjelfordító feszültségösszegző áramkör

Műveleti erősítők munkapont beállítása

A bemeneti nyugalmi áram biztosítása

Ofszet feszültség kompenzálása

Ofszet áram kompenzálása

Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása

Műveleti erősítők alkalmazásai

Váltakozó feszültségű erősítők

Aktív szűrőkapcsolások

Műveleti erősítők alkalmazása a méréstechnikában

* + 1. ***Digitális technika alapjai 6 óra/0 óra***

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A logikai algebra (Boole algebra) szabályai.

Logikai műveletek.

Negáció (invertálás)

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

VAGY (OR) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

ÉS (AND) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

Nem-VAGY (NOR) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

Nem-ÉS (NAND) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

Kizáró-VAGY (XOR)

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

Logikai függvények megadási módjai.

Szöveges függvény megadás

Algebrai függvény megadás

Grafikus függvény megadás

Idő diagramos függvény megadás

Kapcsolási rajz

Kombinációs hálózatok.

Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése.

Logikai hálózatok tervezése.

Algebrai egyszerűsítés

Boole-algebra szabályai

Grafikus egyszerűsítés

V-K tábla

Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.

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

*Szaktanterem*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 3.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 3.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 3.4. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 6.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 6.3. | 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. **Ipari alkalmazástechnika tantárgy 49 óra/ 0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az ipari alkalmazástechnika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók áramköri szemléletét**.** A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerik az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeit**.**

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Jelkeltő és jelformáló áramkörök 19 óra/0 óra***

**Impulzustechnika**

Impulzus jellemzők:

Felfutási idő

Lefutási Idő

Túllövés

Tetőesés

Impulzus idő

Periódus idő

Impulzus ismétlődési frekvencia

Kitöltési tényező

Aktív és passzív jelformáló áramkörök.

Lineáris jelformáló áramkörök

Differenciáló áramkör

Felépítés

Működés

Jelalak

Integráló áramkör

Felépítés

Működés

jelalak

Nemlineáris jelformáló áramkörök

Félvezető dióda kapcsolóüzemben

Sorsos diódás vágókapcsolás

Felépítés

Működés

Jelalak

Párhuzamos diódás vágókapcsolás

Felépítés

Működés

Jelalak

Kettős vágókapcsolás

Felépítés

Működés

Jelalak

Multivibrátorok

Tranzisztor kapcsolóüzemben

Astabil multivibrátor

Felépítés

Működés

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Monostabil multivibrátor

Felépítés

Működés

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Bistabil multivibrátor

Felépítés

Működés

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Schmitt-trigger

**Oszcillátorok**

Oszcillátorok működési elve és felépítése

Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok

Visszacsatolt oszcillátorok

Visszacsatolás (hurokerősítés)

Amplitúdó feltétel

Fázisfeltétel

LC oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

Általános berezgési feltétel

Meissner-oszcillátor (transzformátoros csatolású áramkör)

Frekvencia meghatározó elem

Hartley-oszcillátor (induktív hárompont kapcsolás)

Colpits-oszcillátor (kapacitív hárompont kapcsolás)

Emittercsatolt LC oszcillátor

Ellenütemű oszcillátorok

Kvarcoszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

A rezgőkvarc elektromos tulajdonságai

Alapharmonikus oszcillátorok

Felharmonikus oszcillátorok

RC oszcillátorok

Alkalmazási terület

Tulajdonságok

Wien-hidas oszcillátor

Wien-osztó

Felépítés

Átvitel

Visszacsatolt erősítő

Függvénygenerátorok

Elvi elrendezés

Gyakorlati kivitel

Feszültségvezérelt függvénygenerátorok

* + 1. ***Funkcionális áramkörök 22 óra/0 óra***

Kombinációs hálózatokra épülő egységek

Összeadó áramkörök

Az összeadó áramkör elvi felépítése

Bináris összeadók

Fél összeadó áramkör

Teljes összeadó áramkör

Kivonó áramkör

BCD összeadó

Komparátorok

A komparátor elvi felépítése

Egy bites komparátor tervezése

Négy bites komparátor tervezése

16 bites komparátor tervezése

Aritmetikai-logikai egységek

Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése

Konkrét ALU egység működésének vizsgálata

Paritás előállító és – vizsgáló áramkörök

Paritás előállító és –vizsgáló áramkörök elvi felépítése

Konkrét paritás előállító egység működésének vizsgálata

Dekódoló áramkörök

Dekódoló áramkörök elvi felépítése

Konkrét dekódoló áramkörök működése, jelei

Dekódoló áramkör tervezése

Kódoló áramkörök

Kódoló áramkörök elvi felépítése

Konkrét kódoló áramkör működése, jelei

Kódoló áramkör tervezése

Multiplexerek,

A multiplexerek elvi működése

Adatok kiválasztása

Multiplexerek bővítése

Demultiplexerek

A demultiplexerek elvi működése

Adatok szétosztása

Dekódolás

Demultiplexerek bővítése

Szekvenciális hálózatokra épülő egységek

Regiszterek

A regiszterek elvi működése

P-P és S-S regiszterek felépítése

Átlátszó D tárolókból felépített regiszter (latch)

Shift regiszterek

Gyűrűs számlálók

n-ből 1 számlálók

Johnson számláló

Maximális hosszúságú számláló

Számlálók

MSI számlálók

Multivibrátorok

Monostabil multivibrátorok

Megvalósítás

Alkalmazások

Astabil multivibrátorok

Megvalósítás

Alkalmazások

Memóriák

Csak olvasható tárak

Írható olvasható tárak

Memória chip-ek jelei

Memória chip-ek összekapcsolása

D/A és A/D átalakítók

Digitál-analóg átalakítók

Analóg –digitál átalakítók

* + 1. ***Irányítástechnika 8 óra/0 óra***

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés)

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján)

Rendelkezés

Beavatkozás

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányítóberendezés

irányított berendezés

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem

a szerv

a jelvivő vezeték

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi

önműködő

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat

működési vázlat

hatásvázlat

Az irányításban használt segédenergiák.

A segédenergiák fajtái:

villamos

pneumatikus

hidraulikus

vegyes

Vezérlés

A vezérlési vonal

A vezérlési vonal részei

A vezérlési vonal jelei

A vezérlési vonal jellemzői

A vezérlések fajtái

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek

Kapcsolókészülékek

Kézi kapcsolók

Nyomógombok

Reed kontaktus

Mikrokapcsolók

Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók

Beavatkozó szervek

Mágnes kapcsolók

Reed-relé

Mágnes szelepek

Villamos szervomotorok

Membránmotoros szelep

Relék

Elektromechanikai relék

Semleges relék

Polarizált relék

Időrelék

késleltetve meghúzó

késleltetve elengedő

késleltetve meghúzó és elengedő

Hőrelék

Időzítő- és ütemező készülékek

Az áramút rajz

Rajzjelek

Tervjelek

Alapvető villamos relé kapcsolások:

Meghúzatás

Öntartás

A relé ejtése

Reteszelés

Nyomógombos keresztreteszelés

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés

Indítás több helyről

Leállítás több helyről

Villamos motor indításának vezérlése

Villamos motorok fékezésének vezérlése

Forgásirányváltás

Fordulatszám-változtatás

Programozható vezérlők (számítógépes, mikroprocesszoros, mikrokontrolleres) programozása  
Egyszerűbb, PLC-vel, vagy „intelligens programozható relével” irányított ipari folyamatok modellezése  
PLC-ktipusai, felépítése.

A PLC kiválasztása  
A meghatározott paramétereknek megfelelő PLC kiválasztása, figyelembe véve a bővíthetőség, a kivitel, a terhelhetőség, a program várható nagysága, a program archiválhatósága és a biztonsági követelmények, stb. szempontjait.

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

*Szaktanterem*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.3. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 3.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 3.3. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 4.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 6.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése |  |  | x |  |
| 7. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés | x |  |  |  |
| 7.2. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  |  |
| 7.3. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 7.4. | 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. **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat tantárgy 154 óra/0 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az ipari alkalmazástechnika gyakorlat célja, hogy elmélyítse az ipari alkalmazástechnika tanulása során szerzett ismereteket.

Gyakorlati példákon keresztül fejlessze a tanulók áramköri szemléletét**.**

A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerkednek az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeivel is.

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

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

* 1. **Témakörök**
     1. ***Tápegységek mérése 18 óra/ 0 óra***

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata

Egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Középkivezetéses, kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Feszültségtöbbszöröző vizsgálata

Műveleti erősítős egyenirányító kapcsolások vizsgálata

Műveleti erősítős egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Átlagértékmérő műveleti erősítős kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül

Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Stabilizátorok mérése

Elemi stabilizátorok vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző bemeneti feszültségek estén

Áteresztő tranzisztoros stabilizátor vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén

Tranzisztor disszipációs teljesítményének meghatározása

Integrált stabilizátorok vizsgálata

Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén

Maximális terhelőáramnál Ubemin meghatározása

Stabilizált Uki mérése maximális terhelőáramnál a tápfeszültség növelésekor

Kapcsolóüzemű stabilizátorok vizsgálata

Feszültségcsökkentő kapcsolóüzemű stabilizátor

Feszültségnövelő kapcsolóüzemű stabilizátor

Visszahajló jelleggörbéjű túláram védelem vizsgálata

* + 1. ***Oszcillátorok mérése 18 óra/0 óra***

Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata

A rezgési frekvencia mérése

A rezgési feltételek vizsgálata

Amplitúdó feltétel

Fázisfeltétel

Torzítás mérése

Frekvenciastabilitás mérése

Amplitúdó stabilitás mérése

LC oszcillátorok jellemzőinek mérése

Szelektív erősítő és amplitúdó határolás mérése

Uki mérése különböző frekvenciák esetén

f0 hangolási frekvencia meghatározása (Ukimax)

Uki ,Ube mérése f0 frekvencián

Sávközépi A0 erősítés meghatározása

Az erősítő sávszélességének mérése

Colpitts-oszcillátor mérése

Áramfelvétel mérése

Munkaponti adatok meghatározása

Uv visszacsatolt feszültség mérése

Visszacsatoló hálózat átvitelének meghatározása

RC-oszcillátorok jellemzőink mérése

Szűrőkapcsolások jellemzőinek mérése

Feszültségátvitel (csillapítás) mérése

Fázismenet mérése

Fázistolós oszcillátor mérése

Uv visszacsatolt feszültség mérése f0 frekvencián

Visszacsatoló hálózat átvitelének meghatározása

Az erősítésszabályozás nélküli erősítő, Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése

Amplitúdó szabályozás vizsgálata

Wien-hídas oszcillátor mérése

Wien osztó átvitelének mérése különböző frekvencián

A maximális átvitelhez tartozó frekvencia meghatározása

Uv visszacsatolt feszültség mérése f0 frekvencián

Visszacsatoló hálózat â átvitelének meghatározása

Kristály-oszcillátorok vizsgálata

Kristály-oszcillátor jellemzőinek meghatározása

* + 1. ***Impulzustechnikai mérések 18 óra/0 óra***

Impulzusjellemzők mérése

Felfutási idő

Lefutási Idő

Túllövés

Tetőesés

Impulzus idő

Periódus idő

Impulzus ismétlődési frekvencia

Kitöltési tényező

Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata.

Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata

Differenciáló áramkör mérése

Integráló áramkör mérése

Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata

Félvezető dióda kapcsolóüzemben

Sorsos diódás vágókapcsolás mérése

Jelalak

Vágási szint meghatározás

Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése

Jelalak

Vágási szint meghatározás

Kettős vágókapcsolás mérése

Jelalak

Vágási szint meghatározás

Multivibrátorok vizsgálata

Tranzisztor kapcsolóüzemben

Astabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Monostabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Bistabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzus kitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Schmitt-trigger vizsgálata

* + 1. ***Virtuális méréstechnika 18 óra/0 óra***

A virtuális mérőműszerek felépítése

Adatgyűjtő és vezérlő műszer

Jelátalakítók, szenzorok

PC és a virtuális szoftver felület

A mérőszoftver használata

Fizikai mennyiségek mérése virtuális műszerekkel

* + 1. ***Áramkörök vizsgálata 24 óra/0 óra***

Erősítő alapkapcsolások vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése  
Erősítőjellemzők beállítása és mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Többfokozatú erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése  
Erősítés beállítása potenciométer segítségével  
Erősítőjellemzők beállítása és mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása .

Szélessávú erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése  
Erősítőjellemzők beállítása és mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Hangolt erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése  
Erősítőjellemzők beállítása és mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Teljesítményerősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése  
Erősítőjellemzők beállítása és mérése  
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Műveleti erősítők vizsgálata

Műveletvégző kapcsolás ellenőrzése  
Mérőerősítő vizsgálata  
Nem lineáris alkalmazások (komparátor)

Digitális áramkörök vizsgálata

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével  
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál  
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata  
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal

Villamos készülékek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások ellenőrzése.

Villamos készülékek kezelésének betanítása.

Különleges villamos gépek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások elvégzése.

* + 1. ***Digitális áramkörök vizsgálata 27 óra/0 óra***

**Digitális áramkörök jellemzőinek mérése**

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal.

Kombinációs hálózatok működésének elemzése

Logikai kapuk megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével

Kombinációs hálózatok megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével

Logikai szintek mérése különböző bemenet vezérlések esetén, igazságtábla felvétele logikai függvény megadása

Sorrendi hálózatok működésének a vizsgálata

Aszinkron számláló működésének vizsgálata

Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele

Aszinkron MSI számláló vizsgálata

**Aszinkron MSI számláló vizsgálata**

Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével

Funkcionális áramkörök alkalmazása

Digitális áramkörök hibáinak felismerése, javítása

Digitális áramköri hibák típusai.

Hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafele lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

* + 1. ***PLC programozás 16 óra/0 óra***

A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése.

A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése).

A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel.

PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése.

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

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások).

Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése.

A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk.

Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.

Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírtprogramok átírása egyik programnyelvről a másikra. Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.

PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.

A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.

Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.

* + 1. ***PLC program tesztelése 15 óra/0 óra***

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.

A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.

A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)

Hibanapló, hibaelemzés.

A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre.

Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével.

A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

* TELEMECANIQUE PLC (check PLC ,module diagnostics, setclock, update firmware, error code), LCD kijelző információi. Számítógép - PLC kapcsolat (communication setup), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (check the program, compare the program with module data). I/O editor, program ellenőrzés (Analyze program, view program errors). Forcing Input/Output Values, Animation üzemmód használata hibakeresésre.
* OMRON PLC PLC (status, clear memory, allocate memory, error log, PLC setup).Számítógép - PLC kapcsolat (communications), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (verify program, force - set data, program check).
* FESTO PLC (Controller settings, Driver és I/O configurations). Számítógép - PLC kapcsolat (Communication Port Preferences), kapcsolat ellenőrzése. Program ellenőrzése (Project settings, Forcing Inputs and Outputs). Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, breakpoints, Online Display használata).Hibakezelési lehetőségek (programmal és program nélkül, függvény modulok használata, hibakódok, Watchdog driver).
* Klöckner-Moeller PLC és project beállítások ellenőrzése. Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Szimuláció beállításai (ciklus, töréspont).
* SIEMENS PLC és project beállítások ellenőrzése (PLC-Info, PLC-memory, I/O diagnosis). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése. Online üzemmód használata hibakeresésre (force variables, force outputs).
* SCHNEIDER PLC és project beállítások ellenőrzése (Configurator). Számítógép - PLC kapcsolat, a kapcsolat ellenőrzése (ethernet, modbus).Program ellenőrzése (analyze program).Online üzemmód használata hibakeresésre (Control panel, controller status, online events és diagnostics). Hibakezelési lehetőségek (ErrorReport).
  1. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

*Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  |  | x |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  |  |
| 2.5. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 3.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 4.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 4.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 5.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 5.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 6. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés |  | x |  |  |
| 6.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett |  | x |  |  |
| 6.3. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10416-12 azonosító számú**

**Közlekedéstechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Közlekedési ismeretek | Műszaki rajz | Mechanika | Gépelemek-géptan |
| FELADATOK |  |  |  |  |
| Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ |  | x |  |  |
| Szabadkézi rajzot, vázlatot készít alkatrészekről, villamos berendezésekről |  | x |  |  |
| Műszaki dokumentációt értelmez és használ |  | x |  | x |
| Elvi működési rajzok alapján vázlatrajzokat készít |  | x |  | x |
| Összegyűjti a szakmai háttér információkat | x | x |  | x |
| Összetett műszaki terveket értelmez és használ |  | x |  | x |
| Közlekedésgépészeti berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi | x |  | x | x |
| Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza | x |  | x | x |
| Dokumentálja a számításokat | x |  | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |  |
| Géprajzi alapfogalmak, szerkesztések, ábrázolási módok |  | x |  | x |
| Mértékegységek | x | x | x | x |
| Ipari anyagok és tulajdonságai |  | 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 |  |  |
| Műszaki fizika | x |  | x | x |
| Közlekedésben alkalmazott gépelemek, gépek | x |  |  | x |
| Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek |  |  |  |  |
| Műszaki mérés eszközei |  |  |  | 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 |
| Műszaki fizika alapösszefüggéseinek alkalmazása | x |  | x | x |
| Elektromos dokumentációk olvasása, értelmezése, készítése | x |  |  |  |
| Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása |  |  |  |  |
| Mérési jegyzőkönyvek készítése |  |  |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Megbízhatóság | x |  |  |  |
| Pontosság | x | x | x | x |
| Önállóság | x |  |  |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Határozottság | x |  | x |  |
| Motiválhatóság | x |  | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Logikus gondolkodás | x | x | x | x |
| Tervezés | x | x | x | x |
| Figyelem összpontosítás | 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 előnyeit és hátrányait más ágazatokkal való összehasonlítás kapcsán, mind gazdaságossági, mind környezetvédelmi, valamint a szállítandó személyek illetve áruk mennyiségének figyelembevétele alapján.

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

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

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

Történelem (közlekedéstörténet, gazdaságtörténet, technikatörténet, tudománytörténet);

Fizika, kémia, biológia

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

Közlekedéstörténet

A közúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A vízi közlekedés kialakulása és fejlődése

A vasúti közlekedés kialakulása és fejlődése

A légi közlekedés története

A közlekedés fogalma, felosztása. Közlekedési alapfogalmak

A közlekedés fogalma, feladata, értelmezése

A közlekedés felosztása

Közlekedési alapfogalmak

A közlekedési alágazatok átfogó jellemzése

A közúti közlekedés

A vasúti közlekedés

A vízi közlekedés

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)**

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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 108 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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 *24 óra/24 óra***

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

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

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

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

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

Két- és három képsíkos ábrázolás

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

forgásfelületek ábrázolása( henger, kúp, gömb)

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei.

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

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

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

Forgástestek döfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása. A témakör részletes kifejtése

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

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

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

Részmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

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

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

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

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával.

Tárgyrészletek rajzolása: Kiemelt részlet, ismétlődő elemek, síkfelületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek. A témakör részletes kifejtése.

* + 1. ***2.3.3. Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések 24 óra/24 óra***

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

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

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposság jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

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

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

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

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva.

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposság tűrésmegadása.

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága.

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

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása.

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

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

Balmenetű gépelemek jelölése.

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

Menetes furatok és kötőelemek egyszerűsített ábrázolása.

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

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

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

Tömítések ábrázolása: záró fedelek 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.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | 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. | 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 108 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

és a vektorok témaköreire épít a Mechanika tantárgy.

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai témakörökre épít a Mechanika tantárgy

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

Bevezetés

a mechanika tárgya

a mechanika felosztása, elemei

a tantárgy tanulásának célja, jelentősége

mértékegységek a mechanikában

a számító- és szerkesztő eljárások parallel alkalmazása

Statikai alapfogalmak,

Erő

fogalma

fajtái

jelölések

mértékegységek

tulajdonságok

Forgató nyomaték

fogalma

meghatározása

értelme

Erőpár

fogalma

hatása

forgatónyomatéka

Erőrendszerek

fogalma,

összetevői,

fajtái,

az erőrendszer eredője

A statika alaptételei

erőháromszög tétele

két erő egyensúlyának feltétele

egyensúlyi erőrendszer hozzáadása, eltávolítása

hatás-ellenhatás törvénye

Az erő összetevőkre bontása

szerkesztéssel (vektorháromszög módszer)

szerkesztéssel (paralelogramma módszer)

számítással

Síkbeli erőrendszerek

Az erő áthelyezése

Az erők összegzése

Közös hatásvonalú erők eredője

Közös metszéspontú erők eredője

meghatározás vektorsokszög módszerrel,

meghatározás számítással.

Közös metszéspontú erőrendszer egyensúlya

három erő egyensúlya,

a testek egyensúlyának meghatározása szerkesztéssel,

a testek egyensúlyának meghatározása számítással.

Párhuzamos erők eredője

meghatározás számítással a nyomatéki tétel segítségével,

meghatározás vektor- és kötélsokszög segítségével,

a nyomaték szerkesztése kötélsokszöggel.

A súlypont és a súlyvonal fogalma

Tetszőleges síkidom statikai (elsőrendű) nyomatékának kiszámítási elve

Egyszerű síkidomok statikai nyomatéka

A síkidomok súlypont meghatározásának elve

Egyszerű síkidomok súlypontjának meghatározása

összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása számítással,

összetett síkidomok tömegközéppontjának meghatározása szerkesztéssel.

A stabilitás (állékonyság) fogalma és gyakorlati jelentősége

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

A kényszerek fajtái és jellemzői

A reakcióerő támadáspontjának nagysága és értelme

támasz,

kötél,

statikai rúd,

csukló és

befogás esetén

Három, közös síkban fekvő erő egyensúlyának feltételei

Az egyensúly feltételének meghatározása számítással

Három erő egyensúlyának meghatározási módszere szerkesztéssel

Kéttámaszú tartók

Alapfogalmak

fogalma,

szabványos jelölések,

támaszköz (fesztáv),

konzol,

terhelési módok.

Párhuzamos, koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó

a reakcióerők meghatározása szerkesztéssel és számítással,

a veszélyes keresztmetszet helyének meghatározása,

a maximális hajlító nyomaték meghatározása számítással és 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 *48 óra/48 óra***

A szilárdságtan tárgya

Igénybevételek

egyszerű igénybevételek,

összetett igénybevételek.

Feszültségek

normál feszültség,

csúsztató feszültség.

Hooke-törvény

A megengedett feszültség

fogalma,

jelölése,

meghatározása számítással,

meghatározása táblázat segítségével,

terhelési módok Wöhler- szerint.

Méretezési eljárások

az alkatrész terhelhetőségének meghatározása,

a szükséges keresztmetszet méreteinek meghatározása,

az alkatrész anyagminőségének megválasztása,

adott igénybevételnek való megfelelés ellenőrzése.

A méretezés alapvető szempontjai

Húzó igénybevétel

a húzó igénybevétel alapösszefüggése,

méretezési eljárások,

a megnyúlás meghatározása,

egyenszilárdságú húzott rúd,

kazánformula és alkalmazása.

Nyomó igénybevétel

a nyomó igénybevétel alapösszefüggése,

méretezési eljárások,

a rövidülés meghatározása,

a felületi nyomás,

a palástnyomás,

hőmérséklet változás 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

Feszültség eloszlás 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 csavaró nyomaték 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 inercia sugár,

rugalmas és rugalmatlan kihajlás,

a törőfeszültség meghatározása Euler és Tetmayer szerint,

ellenőrzés kihajlásra,

a kívánatos kihajlási biztonsági tényezők.

Összetett igénybevételek

Egyirányú összetett igénybevétel

fogalma, értelmezése és fajtái,

húzás+hajlítás eredő feszültsége,

nyomás+hajlítás eredő feszültsége,

feszültségábrák,

méretezési módok.

Többirányú összetett igénybevétel

fogalma, értelmezése és fajtái,

a redukált feszültség meghatározása Mohr-szerint,

a redukált nyomaték,

méretezési módok.

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

Kinematika alapfogalmak

a kinematika tárgya,

a mozgások csoportosítása,

a mozgások jellemzői.

A pont kinematikája

Egyenes vonalú mozgások

egyenes vonalú, egyenletes mozgás,

egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgások,

kinematikai diagramok.

Görbe vonalú 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 inercia erő és gravitációs erő ekvivalenciája,

a súlyos és tehetetlen tömegek azonossága.

A D'Alembert-elv

A centripetális - és centrifugális erő

Merev test forgása rögzített tengely körül

A forgómozgás alaptörvénye

Tömegtehetetlenségi nyomaték

fogalma, mértékegysége,

értékét meghatározó tényezők,

egyszerű, homogén testek tömeg-tehetetlenségi nyomatéka,

Steiner-tétel és alkalmazása,

redukált tömeg,

tehetetlenségi sugár.

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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 103 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

Matematika

Fizika

Műszaki rajz

Metszeti ábrázolás

Méretmegadás

Jelképes ábrázolás

Mechanika

Statika

Szilárdságtan

Kinematika

Technológiai alapismeretek

Szereléstechnika

Közlekedéstechnikai gyakorlatok

Kötések

Megmunkálás

Szerelés

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

Illesztéstechnikai számítások.

* + 1. **Rugók és lengéscsillapítók *6 óra/11 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 *31 óra/31 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.

Forgattyús hajtóművek alkalmazása.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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 helyszíni 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 103 óra/108 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A Matematika tantárgyból:

az algebrai műveletek

a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések

az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

a mozgások

és a dinamika alapjai témakörök épít.

A Kémia tantárgyból:

atomok szerkezete

fémek és vegyületeik

nemfémes elemek és vegyületeik

műanyagok

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

Alapfogalmak

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

nyersanyag, alapanyag, előgyártmány, segédanyag

Fémtani alapfogalmak

fémek kristályrendszerei

színfémek kristályosodásának főbb jellemzői

kristályosodási sebesség- és képesség,

polikrisztallin dermedés,

rácshibák, diszlokáció,

a vas allotróp átalakulása lehűlési és hevítési görbéjével

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

a kétalkotós ötvözettípusok lehűlési folyamata

kétalkotós egyensúlyi diagram fogalma, lényege

a lehűlési görbe felvételének módszere

kétalkotós egyensúlyi diagram szerkesztését lehűlési görbékből

kétalkotós egyensúlyi diagramok olvasási szabályai

két fém egyensúlyi diagramjai, ha a képződő szövetelem:

szilárd oldat

eutektikum

szilárd oldat és eutektikum

az acél gyors hűtésekor bekövetkező változások, C-görbék

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

textil anyagok

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

Képlékenymelegalakítások

Csoportosításuk

kovácsolás

sajtolás

hengerlés

Egyéb melegalakító eljárások

Szabadon alakító kovácsolás szerszámai, műveletei

Süllyesztékes kovácsolás

Hengerlés berendezése, anyagai, technológiája

Sajtolás berendezései, anyagai, technológiája

Hőkezelések

Hőkezelések csoportosítása, műveletei

Hőkezelő berendezések

Acél hőkezelése

keményítő hőkezelések

egyneműsítő izzítások

szívósságfokozó hőkezelések

kérgesítő eljárások

nitridálás

ötvöző hőkezelések

Öntöttvas hőkezelése

szürkeöntvények hőkezelése

fehéröntvények hőkezelése

Ötvöző anyagok befolyása az anyag hőkezelhetőségi tulajdonságaira

Dekarbonizációs jelenség hatásai

Alumínium és ötvözeteinek hőkezelése

* + 1. **Kötések *12 óra/12 óra***

Hegesztés

Hegeszthetőség fogalma

Hegesztő eljárások csoportosítása

bevont elektródás ívhegesztés

fogyó elektródás, semleges 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

Térfogat-alakítások

hidegzömítés

hidegfolyatás

* + 1. **Forgácsolás *6 óra/6 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 *5 óra/8 óra***

Térfogatnöveléses 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 *8 óra/8 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

Hibakeresővizsgálatok

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 *12 óra/12 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,

a 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

alkatrésztisztító berendezések

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.. | 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. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | 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 154 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/20 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. ÖrvényáramA témakör részletes kifejtése

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

Egyenfeszültség források

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

Villamos törvényszerűségek

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

Ellenállás

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

Villamos teljesítmény és munka

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

Kapacitás-kondenzátor

Kondenzátorok működése és funkciója. Lemezek feltöltődési felületét meghatározó tényezők, lemezek közötti távolság, lemezek száma, dielektrikum és dielektromos állandó, üzemi feszültség, névleges feszültség.

Kondenzátor-fajták, felépítés és funkció.

Kondenzátorok színkódolása.

Kapacitás- és feszültség-számítások soros és párhuzamos áramköröknél.

Kondenzátor exponenciális feltöltődése és kisülése, időállandók. Kondenzátorok vizsgálata

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

Váltakozó áram elmélete:

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

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

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

* + 1. **Villamos gépek *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, admittancia és hibrid paraméteres helyettesítés

* + 1. **Félvezetők és alkalmazásuk *30 óra/28 óra***

Diódák

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

Tranzisztorok

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

Integrált áramkörök

Analóg integrált áramkörök

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

Digitális integrált áramkörök

Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.

Nyomtatott áramkörök

Felépítése, jellemzői, felhasználása

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

Száloptika

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

Katód-sugárcsöves kijelző (CRT)

Felépítés, működés, jellemzők.

Világító diódás kijelző (LED)

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

Folyadék kristályos kijelző (LCD)

Fajták, felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

Plazma kijelző

Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők

* + 1. **Digitális áramkörök *46 óra/40 óra***

Digitális technika alapjai

Számrendszerek

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

Kód rendszerek

Numerikus kódok, karakteres kódok.

Logikai algebra

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

Digitális áramkörök

Kombinációs hálózatok

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

Sorrendi hálózatok

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

Multiplexerek, demultiplexerek

Kódoló, dekodoló áramkörök megvalósítása kapu és speciális áramkörökből.

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

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

Számítógépekalapvető felépítése, működése

Digitális számítógép felépítése

Neumann-elv, BUS rendszerek.

Mikroprocesszorok

Felépítése, kiviteli formák, jellemzők, működés alapjai

Memóriák

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

Illesztő egységek

PCI, SATA, IDE, USB.

Perifériák

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

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

Multimédiás tanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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 | 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

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

1. **Karbantartási gyakorlatok tantárgy 301 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 *36 óra/40 óra***

A munkahely és környezete

munka-, baleset- és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

állítható és nem állítható mérőeszközök

mérés tolómércével

mérés mozgószáras szögmérővel

ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk

mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

felosztásuk

mérés mikrométerrel

mérés mérőórával

mérés egyetemes szögmérővel

ellenőrzőeszközök

idomszerek

Előrajzolás síkban

előrajzolás célja, műveleti sorrendje

előkészítés

előrajzolás

előrajzolásnál előforduló szerkesztések

pontozás

ellenőrzés

előrajzolási feladatok

Térbeli előrajzolás

szerszámai, segédeszközei

bázisfelület megválasztása

térbeli előrajzolás szabályai

térbeli előrajzolási feladat

* + 1. **Megmunkálás I. *72 óra/80 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 egyengetése

csövek egyengetése

lemezek egyengetése

baleseti veszélyek

Hajlítás

a hajlítás célja, elmélete

lemezek és rúdanyagok hajlítása

az idomacél hajlítása

csövek hajlítása

a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása

baleseti veszélyek

hajlítási feladat

Vágás, harapás, faragás, vésés

a vágás és harapás célja

a vágó

vágás

harapás

faragás

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 élképzése

a fűrészlap befogása

különböző fémfűrészek

kézi fűrészelés

az idomfűrészelés és szerszámai

gépi fűrészelés

baleseti veszélyek

fűrészelési gyakorlat

Reszelés

reszelés célja

a reszelő fogazata és fajtái

a reszelők kiválasztása

a reszelés folyamata

a reszelők megóvása

a reszelés gépesítése

baleseti veszélyek

reszelési feladat

Fúrás és süllyesztés

a fúrás célja

fúrószerszámok

forgácsolás alapfogalmai

a fúrógépek és a fúróeszközök

süllyesztés

csigafúró köszörülése

baleseti veszélyek furatmegmunkálás közben

Kézi menetvágás

a kézi menetvágás célja

a csavar, mint gépelem

a csavarvonal keletkezése

az önzárás fogalma

több-bekezdésű menetek

menetrendszerek

menetelemek

jobb- és balmenet

menetszelvények (profilok)

különböző csavar- és csavaranyafajták

kézi menetfúrás

menetfúrók

a menetfúró részei

a kézi menetfúrás gyakorlata

a menetfúrás munkaszabályai

külső csavarmenetek vágása

menetmetsző

menetmetszés gyakorlata

a külső menetvágás munkaszabályai

csavarmenetek gépi megmunkálása

baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

* + 1. **Kötések *108 óra/110 óra***

Szegecselés

a szegecselés célja

szegecskötések

szegecsek igénybevétele

a szegecs méreteinek meghatározása

a szegecselés szerszámai

szegecselés művelete

gépi szegecselés

baleseti veszélyek szegecselés közben

összetett szegecselési feladat

Csavarozás

a csavarkötések szerelésének célja

a csavarkötések fajtái és rendeltetésük

a csavarkötések szerelésének szerszámai

csavarbiztosítások

a csavarkötések szerelésének munkaszabályai

baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

a forrasztás célja

a forrasztás 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

a keményforrasztás folyamata

a keményforrasztás 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. *38óra/60 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

köszörűgép

köszörűkorongok jellemzői

szerszámok hűtése

köszörülés menete

különböző szerszámok köszörülése

baleseti veszélyek köszörülés közben

Dörzsölés (dörzsárazás)

a dörzsölés célja

dörzsár

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 *16 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 varrathajlító 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 hajszálrepedés vizsgálat a Met-L-Check eljárással

anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal

* + 1. **Szerelés *31 óra/40 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)**

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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. **Mérési gyakorlatok tantárgy 132 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 *20 óra/30 óra***

**Műszer és méréstechnikai alapfogalmak**

A mérés célja és feladata

A mérőeszközök csoportosítása

A mérőműszerek elvi felépítése

Az érzékelő szerv

A mérőjel továbbító szerv

A mérőjel átalakító szerv

Mérőműszerek kijelzői

**Mérési hibák**

A hiba fogalma

A hibák okai

Csoportosítás a hibák forrásai szerint

Csoportosítás a hibák jellege szerint

A hiba meghatározása

A mérési eredmények feldolgozása

**Mérőműszerek meteorológiai 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

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 *34 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. *40 óra/40 óra***

**Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban**

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése

* + 1. **Váltakozó áramú villamos alapmérések II. *38 óra/32 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 mérésekben való önálló munkavégzés megvalósítása és az elvégezendő feladatok útján történő megfelelő szintű mérési gyakorlat megszerzése. Mindez (a nagyrészt a tanulmányok elején) szaktanári segítségnyújtás és felügyelet mellett.

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg 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 helyszíni 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**

**10418-16 azonosító számú**

**Járműkarbantartás**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A **10418-16** azonosító számú **Járműkarbantartás** megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Járműkarbantartás | Gazdasági ismeretek | Járműkarbantartás gyakorlata |
| FELADATOK |  |  |  |
| Átveszi a javításra hozott járművet |  |  | x |
| Elvégzi az átvett jármű azonosítását |  |  | x |
| Szakszerűen és célorientáltan kommunikál az ügyféllel |  |  | x |
| Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi az esetleg szükséges vizsgálatokat |  |  | x |
| Kitölti a munkafelvételi adatlapot |  |  | x |
| Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt | x | x | x |
| Vezeti a szervizkönyvet | x |  | x |
| Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket |  |  | x |
| A szervizintervallum kijelző nullázását elvégzi, beállítja a következő átvizsgálások optimális ütemezését |  |  | x |
| Ellenőrzi az autó feltöltési mennyiségeit, a feltöltött folyadékok állapotát, és adott esetben cseréli, illetve utántölti azokat |  |  | x |
| Ellenőrzi a jármű műszereinek, kezelőszerveinek állapotát, szükség szerint beállítja, javítja azokat |  |  | x |
| Megvizsgálja a kézifék működtetését, ha lehetséges beállítást végez |  |  | x |
| A gépkocsi első és hátsó szélvédőtörlő és mosóberendezéseinek állapotfelmérését elvégzi, cseréli a kopó alkatrészeket, pótolja az elhasznált mosófolyadékot |  |  | x |
| Biztosítja a világítási és jelzőberendezések hatósági előírásoknak megfelelő működését |  |  | x |
| A fényszórómosó berendezés előírás szerinti működését ellenőrzi, pótolja az elhasznált mosófolyadékot |  |  | x |
| Elvégzi a gumiabroncsok állapotellenőrzését, szükség esetén nyomásbeállítást végez |  |  | x |
| A fűtő-, légkondicionáló berendezés hatásosságának ellenőrzését és - szükség esetén - a légutak tisztítását végrehajtja |  |  | x |
| Elvégzi a kötelező tartozékok ellenőrzését |  |  | x |
| Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat |  |  | x |
| Ellenőrzi a jármű további, közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |
| A járműazonosító adatok felépítése, jellemző elhelyezési módjai (alvázszám, típustábla, gyártási szalag, forgalmi engedély, stb.) | x |  | x |
| A gépjárművekben alkalmazott folyadékok, olajok jellemzői | x |  | x |
| Feltöltési mennyiségek, feltöltési eszközök és műveletek | x |  | x |
| A folyadékok összetételének, állapotának ellenőrzési módszerei | x |  | x |
| Az időszakos szervizműveletek (kötelező és esetenkénti, illetve javítás utáni) | x |  | x |
| A járműszerkezetekre vonatkozó jogszabályi, rendeleti előírások | x |  | x |
| A járművek időszakos hatósági felülvizsgálatának követelményei és folyamata | x |  | x |
| A gumiabroncsok vizsgálata és karbantartása | x |  | x |
| A világító és elektromos berendezések vizsgálati és karbantartás módszerei | x |  | x |
| Munkafelvételi ismeretek | x |  | x |
| Ügyfél kommunikációs ismeretek (szóbeli és írásbeli kommunikáció), fogyasztóvédelmi feladatok kezelése | x | x | x |
| A bemutatkozás, megszólítás (tegezés, magázás, Önözés) alkalmazandó módjai | x | x | x |
| Telefonálás szabályai | x |  | x |
| Hivatalos/üzleti levél, elektronikus levél elkészítési szabályai | x | x | x |
| A hiba-megállapítás (munkafelvételi diagnosztika, próbaút) módszerei, a munkalapírási szabályok | x |  | x |
| Az árajánlat elkészítésének folyamat | x | x | x |
| A szakterületen alkalmazott elektronikus és nyomtatott adatbázisok | x | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |
| Folyadék-, olaj-feltöltő berendezések szakszerű használata |  |  | x |
| Információforrások, adatbázisok használata | x | x | x |
| Vonatkozó jogszabályok és technológiák alkalmazása | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Pontosság | x | x | x |
| Megbízhatóság |  | x | x |
| Döntésképesség |  | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Segítőkészség |  |  | x |
| Kapcsolatteremtő készség |  |  | x |
| Határozottság |  |  | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |
| Figyelem összpontosítás | x |  | x |
| Logikus gondolkodás | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x | x |

1. **Járműkarbantartás tantárgy 31 óra/31 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A járműkarbantartás tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai 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.

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismerni kell a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széles körű ismeretekkel kell rendelkezni a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez.

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

Informatika: word, excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezettan

Gépjármű-villamosságtan

* 1. **Témakörök**
     1. **Dokumentációs ismeretek *16 óra/16 óra***

Gépjármű adatbázisok használata

nyomtatott adatbázisok

számítógépes adatbázisok (Autodata)

Gépjármű és főegységeinek azonosítása

alvázszám azonosítása

motorszám azonosítása

típus bizonyítvány tartalma

Általános gépjármű adatbázisok használata

számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

adatbázisok tartalma

adott gépjármű beazonosítása, adatainak munkadokumentumba való kinyerése

Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése

az alkatrész azonosítás logikai sorrendje

nyomtatott alapú adatbázisok

elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási Rajz és adatgyűjtemények használata

adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási rajza alapján

villamos szerkezeti egységek azonosítása

villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése

jármű javítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű- járműkerék és gumiabroncs adatbázisok kezelése

futómű adatok azonosítása

adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

értékesítési dokumentáció (Eurotax)

használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi

a tulajdonjog ellenőrzése

a gépjármű okmányainak ellenőrzése

bontási szerződés

a hatóságok felé tett intézkedések

veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

* + 1. **Ápolási és szervizműveletek *4 óra/4 óra***

Ápolási műveletek

alsómosás

felsőmosás

motormosás

belső kárpittisztítás

kenési műveletek

különféle szintellenőrzések és utántöltések

különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek

„0” revízió

garanciális felülvizsgálatok

időszakos karbantartási vizsgálatok

garancián túli vizsgálatok

esetenkénti felülvizsgálatok

rendszeres felülvizsgálatok

napi gondozás, vagy vizsgálat

szemleműveletek

* + 1. **Gépkocsi vizsgálati műveletek *9 óra/9 óra***

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások

5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és módosításai)

6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és módosításai)

egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalom meghatározások

járműkategóriák

műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája

Az általános technológia vizsgálati tárgya, köre, az alkalmazott követelmények, eszközök és módszerek

okmányok

a jármű azonosítása

tükrök

hangjelzés

műszerek

sebességmérő

menetíró (tachográf)

sebesség korlátozó

zavarszűrés

fűtés

tartozékok

világító berendezés

fényjelző berendezés

visszajelzés/kapcsolók

fényvisszaverők

áramforrás

kormányozhatóság

kormánymű rásegítő

kormányrudazat/csuklók

üzemi/biztonsági/rögzítőfék

fékműködés

jelzések

fékcsövek

kerékfékszerkezet

tengelyek/felfüggesztés

gumiabroncsok

keréktárcsák

csapágyazás

alváz/segédalváz

vezetőtér/utastér

külső kialakítás

raktér/rakfelület

vontatás

erőátvitel

méretek

tüzelőanyag-ellátó berendezés

kipufogórendszer/környezetvédelem

mozgáskorlátozott jármű

megkülönböztető, figyelmeztető lámpák

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei

a fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

a gépjármű fényszóró ellenőrzésének művelete

a gépkocsik lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

Otto-motoros gépkocsik kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése

a dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátás mérése

közeltéri zajszint mérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

* + 1. **Fogyasztóvédelmi alapfogalmak *2 óra/2 óra***

**Alapfogalmak**

Tudatos fogyasztó: tudatos (kritikus) fogyasztó: olyan tájékozott, megfontolt fogyasztó, aki rendelkezik vonzónak tűnő reklám és marketinghatások hátrányaira vonatkozó felismerés készségével, jellemzi a valós fogyasztói szükségletek folyamatos megléte, továbbá a felmerülő fogyasztói problémák megértésének és megoldásának a képessége.

Fogyasztó (Fgytv. 2. § a) pont)

Vállalkozás (Fgytv. 2. § b) pont)

Termék és szolgáltatás (Fgytv. 2. § f) és g) pont)

Eladási ár és egységár (Fgytv. 2. § m) és n) pont)

Az ár feltüntetése (feltüntetés módja, több ár feltüntetése, Fgytv. 14. §)

Gyermek- és fiatalkorúak védelmét szolgáló előírások (alkohol, dohánytermék, szexuális termék kiszolgálásának tilalma, Fgytv. 16/A. §)

Panaszkezelés, ügyfélszolgálat (panasztételi lehetőségek, szóbeli, írásbeli panasz, jegyzőkönyv felvétele, válaszadás módja és ideje, Fgytv. 17/A. §)

Békéltető testület (alternatív vitarendezés lényege, fogalma, feladatai, Fgytv. 2. § o) pont és 18. §)

Fogyasztói érdekek képviseletét ellátó egyesületek (fogalma, feladatai, Fgytv. 2. § e) pont és 45. §)

Piacfelügyeleti alapfogalmak

Biztonságos termék (Pftv. 2. § 1. pont)

CE megfelelőségi jelölés (Pftv. 2. § 2. pont és 6. §)

Kereskedelmi törvény fogyasztóvédelmi rendelkezései

Méret, súly, használhatóság ellenőrzése [Kertv. 5. § (2) bekezdés]

Vásárlók könyve vezetése [Kertv. 5. § (4) bekezdés]

Üzlet nyitvatartásáról szóló tájékoztatás [Kertv. 6. § (2) bekezdés b) pont]

üzlethelyiségen kívüli és távollevők közötti ügyletekhez (e-kereskedelemhez) kapcsolódó fogyasztóvédelmi előírások [kötelező tájékoztatás, elállási jog, 45/2014. (II. 26.) Korm. rendelet 11. §, 20. §]

Szavatosságra és jótállásra vonatkozó tudnivalók

Kellékszavatosság (fogalom, Ptk. 6:159.§-6:167. §)

Jótállás (fogalom, Ptk. 6:171.§-6:173. §)

egyes tartós fogyasztási cikkekre vonatkozó kötelező jótállás [értékhatár, jótállási idő, érintett termékek, 151/2003. (IX. 22.) Korm. rendelet 2. §, 3. §, melléket]

egyes javító-karbantartó szolgáltatásokra vonatkozó kötelező jótállás [értékhatár, jótállási idő, érintett szolgáltatások, 249/2004. (VIII. 27.) Korm. rendelet 1. §, melléket]

szavatossági, jótállási igények intézése [jegyzőkönyv, kijavítás vagy kicserélés ideje, 19/2014. (IV. 29.) NGM rendelet 4. §, 5. § ]

A tananyagban szereplő jogszabályok

A fogyasztóvédelemről szóló 1997. évi CLV. törvény (Fgytv.)

A termékek piacfelügyeletéről szóló 2012. évi LXXVIII. törvény (Pftv.)

A kereskedelemről szóló 2005. évi CLXIV. törvény (Kertv.)

A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény (Ptk.)

A fogyasztó és a vállalkozás közötti szerződések részletes szabályairól szóló 45/2014. (II. 26.) Korm. rendelet

Az egyes tartós fogyasztási cikkekre vonatkozó kötelező jótállásról szóló 151/2003. (IX. 22.) Korm. rendelet

Az egyes javító-karbantartó szolgáltatásokra vonatkozó kötelező jótállásról szóló 249/2004. (VIII. 27.) Korm. rendelet

A fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés keretében eladott dolgokra vonatkozó szavatossági és jótállási igények intézésének eljárási szabályairól szóló 19/2014. (IV. 29.) NGM rendelet

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.4. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján |  | x |  |  |
| 4.4. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Gazdasági ismeretek tantárgy 16 óra/16 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A témakör keretében a tanulók alapfogalmakat, továbbá olyan fontos ismereteket sajátítanak el, amely a munkaviszony létesítésekor, valamint a már létrejött munkaviszony folyamán segítségükre lehet. A tanulóknak el kell sajátítani a számla kiállításával kapcsolatos tudnivalókat. Kialakításukat tekintve többféle számlatömb nyomtatvány van forgalomban, ezért csak akkor biztosított a helyes kitöltésük, ha a fogalmakkal - a különböző ÁFA besorolásokkal, nettó és bruttó árakkal, mennyiség és mennyiségi egység (stb.) fogalmakkal – teljesen tisztában vannak, azok ismeretei készségszinten elsajátítottak.

Meg kell tanítani a szóbeli és írásbeli kommunikáció alapvető technikáit, etikai normáit és az etikett alapvető előírásait. A tanulónak ismerni kell a munkahelyen történő telefonálásra vonatkozó alapvető szabályokat.

A tanulók az iskolapadból kikerülve munkát vállalnak, vállalkozók lesznek, a munkáltató a munkabérből adót, járulékot von le, a vállalkozó adót fizetni köteles.

A témakör elsajátítása azt a célt szolgálja, hogy a tanulók az adózással kapcsolatos alapvető fogalmakat, valamint az egyes adófajtákat alapjaiban megismerjék.

A tananyag oktatásának célja: a tanulóknak rálátást biztosítani az egyes vállalkozási formák előnyeire, hátrányaira, kockázataira. Alapvető ismereteket átadni az egyes társasági formák alapításával, működésével kapcsolatban.

Az alábbiakban felsorolt témaköröket, fogalmakat a tanár döntése szerinti mélységben mindenképpen tanácsos a tanulóknak elmagyarázni, gyakorlati példán keresztül bemutatni.

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

Gépjármű fenntartás gyakorlata

Műszaki dokumentációs ismeretek

Számítástechnika gyakorlat

* 1. **Témakörök**
     1. **Adózási ismeretek *8 óra/8 óra***

adóhatóságok és feladataik

általános forgalmi adó

az adó alanya, tárgya, mértéke

mentesség az adó alól

az adóalany bizonylat kibocsátási kötelezettsége

nyugta kötelező tartalmi elemei

a számla kötelező tartalmi elemei, számlakibocsátás gyakorlati példán keresztül bemutatva

bizonylat kibocsátási kötelezettség elmulasztása esetén alkalmazandó szankciók

személyi jövedelemadó

adóelőleg számítása

levonások a munkabérből

egyéni vállalkozó adózási formái

vállalkozói személyi jövedelemadó

társasági adó

egyszerűsített vállalkozói adó

az adó választásának feltételei

az adóelőleg fizetése, az adó bevallása

kisvállalkozások tételes adója, ezen adózási forma választásának feltételei

helyi adók

* + 1. **Munkajogi ismeretek *4 óra/4 óra***

a munkaviszony alanyai

munkaviszony létesítése, munkaszerződés tartalmi elemei

a munkáltató tájékoztatási kötelezettsége

próbaidő kikötés, szabályai

munkaköri leírás

a munkaviszony megszűnése, megszüntetése

felmondási idő, végkielégítés

eljárás a munkaviszony megszűnése, megszüntetése esetén

munkáltató, munkavállaló jogai, kötelezettségei

munka díjazása: alapbér, bérpótlékok

béren kívüli juttatások

készenlét

rendkívüli munka

munkaidő, pihenőidő

rendes szabadság

alapszabadság, pótszabadság

ügyfél-kommunikációs ismeretek (szóbeli és írásbeli kommunikáció)

a bemutatkozás és megszólítás alkalmazandó módjai

hivatalos/üzleti levél, elektronikus levél elkészítési szabályai

telefonálás szabályai

* + 1. **Gazdasági társaságok *4 óra/4 óra***

gazdasági társaságok csoportosítása

gazdasági társaságok közös szabályai

létesítő okiratok fajtái, tartalmi követelményei

gazdasági társaságok vezető tisztségviselőire vonatkozó szabályok

az egyes társaságok tőkeigénye

korlátolt felelősségű társaság fogalma, alapítása, működése

az ügyvezető, a taggyűlés hatásköre

részvénytársaság fogalma, alapítása

a részvénytársaság működési formáinak meghatározása

különbség a nyilvánosan, illetve zártkörűen működő részvénytársaság között

a részvény fogalma, jellemzői fajtái, osztalék

betéti társaság fogalma, alapítása, működése

hasonlóság, különbség a betéti társaság és az egyéni vállalkozás között

gazdasági társaságok megszüntetése, végelszámolás, felszámolás

egyéni vállalkozás alapítása, működése

az egyéni vállalkozás alapítását kizáró okok

az egyéni vállalkozás működésének jellemzői

egyéni vállalkozás megszűnése, megszüntetése

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

Tanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.2. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.4. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 3.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal | x |  |  |  |
| 3.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Járműkarbantartás gyakorlata tantárgy 124 óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A járműkarbantartás gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti és gyakorlati ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai 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.

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismerni kell a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismeretekkel kell rendelkezni a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez.

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

Informatika: word, excel, adatbázis kezelő, internet használata

Műszaki rajz: jelképes ábrázolás

Közlekedéstechnikai gyakorlatok: szerelés

Gépjármű-szerkezettan

Gépjármű-villamosságtan

Szerelési gyakorlat

Járműdiagnosztika gyakorlata

* 1. **Témakörök**
     1. **Dokumentációs ismeretek *16 óra/16 óra***

Gépjármű adatbázisok használata

nyomtatott adatbázisok

számítógépes adatbázisok (Autodata)

Gépjármű és főegységeinek azonosítása

alvázszám azonosítása

motorszám azonosítása

típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű adatbázisok használata

számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

adatbázisok tartalma

adott gépjármű beazonosítása, adatainak munkadokumentumba való kinyerése

Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése

az alkatrész azonosítás logikai sorrendje

nyomtatott alapú adatbázisok

elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási Rajz és adatgyűjtemények használata

adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási Rajza alapján

villamos szerkezeti egységek azonosítása

villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése

járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű- járműkerék és gumiabroncs adatbázisok kezelése

futómű adatok azonosítása

adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

értékesítési dokumentáció (Eurotax)

használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi

a tulajdonjog ellenőrzése

a gépjármű okmányainak ellenőrzése

bontási szerződés

a hatóságok felé tett intézkedések

veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

A jármű javításával kapcsolatos dokumentumok

jármű átvétele

munkafelvételi adatlap kitöltése

árajánlat készítése

szervizkönyv vezetése

számlakészítés

* + 1. **Ápolási és szervizműveletek *36 óra/36 óra***

Ápolási műveletek

alsómosás

felsőmosás

motormosás

belső kárpittisztítás

kenési műveletek

különféle szintellenőrzések és utántöltések

különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek

„0” revízió

garanciális felülvizsgálatok,

időszakos karbantartási vizsgálatok

garancián túli vizsgálatok

esetenkénti felülvizsgálatok

rendszeres felülvizsgálatok

napi gondozás, vagy vizsgálat

szemleműveletek

Karbantartási ütemterv

gyártmányi előírások (kisszerviz – nagyszerviz)

főellenőrzés

jármű - a földön

jármű – teljesen felemelve

jármű – félig felemelve

műveletek a motortérben

utolsó tételek ellenőrzése

a jármű forgalombiztonsági ellenőrzése

tevékenység: ellenőrzés, szakvéleményezés, beállítás, feltöltés, kenés és csere

vezérmű fogazottszíj vagy vezérműlánc csereperiódusa

karbantartási illusztrációk

leeresztő- és feltöltőhelyek

emelési pontok

szíjvezetés

utastér szűrő

a légkondicionáló berendezés szervizcsatlakozásai

kiegészítő karbantartási pozíciók

x km-enként vagy y havonta

karbantartás jelző visszaállítása

akkumulátor lekötésének és csatlakoztatásának előírásai

elektromos rögzítőfék

abroncsméretek és nyomásértékek

gumiabroncsnyomás ellenőrző rendszer

kulcsok programozása, illesztése

* + 1. **Gépkocsi vizsgálati műveletek *72 óra/72 óra***

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások

5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és módosításai)

6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és módosításai)

egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalom meghatározások

járműkategóriák

műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája

Az általános technológia vizsgálati tárgya, köre, az alkalmazott követelmények, eszközök és módszerek

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei

a fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

a gépjármű fényszóró ellenőrzésének művelete

a gépkocsik lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

Otto-motoros gépkocsik kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése

a dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátás mérése

közeltéri zajszintmérés

futómű holtjátékvizsgáló berendezés használata

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

A gépjármű tanúsításának végrehajtása, gyakorlása

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

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.2. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.3. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 2.4. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Információk rendszerezése mozaikfeladattal |  | x |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 5.4. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  |  |
| 5.5. | Csoportos versenyjáték |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x |  |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés |  | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x |  |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x |  |  |  |
| 8.2. | Technológiai minták elemzése |  | x |  |  |
| 8.3. | Geometriai mérési gyakorlat | x |  |  |  |
| 8.4. | Tárgyminták 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.

**A**

**10419-12 azonosító számú**

**Járműszerkezetek javítása**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10419-12 azonosító számú Járműszerkezetek javítása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Gépjármű szerkezettan | Jármű-szerkezetek javítása gyakorlat | Jármű diagnosztika és javítás | Járműdiagnosztika gyakorlata |
| FELADATOK |  |  |  |  |
| Belsőégésű motoron szerelési műveleteket végez |  | x |  |  |
| Elvégzi a belsőégésű motor alkatrészcserés javítását, beállítását |  | x |  | x |
| Használja a beállításhoz szükséges eszközöket, műszereket |  | x |  | x |
| Diagnosztizálja, javítja és beállítja az Otto- és dízelmotor tüzelőanyag-ellátó rendszerét | x | x |  | x |
| Elvégzi a motorok levegőellátó, feltöltő rendszereinek vizsgálatát, alkatrészcserével történő javítását, beállítását |  | x |  | x |
| Ellenőrzi a motor kenő,- és hűtőrendszerét |  |  |  | x |
| Ellenőrzi, diagnosztizálja az emisszió technikai rendszereket, gázemisszió-mérést végez |  | x |  | x |
| Ellenőrzi, cseréli a vezérlés alkatrészeit, elvégzi a beállításokat |  | x |  | x |
| Elvégzi a motor állapotfelmérését, kompresszió- és veszteségmérést vég |  |  | x | x |
| Számítással meghatározza a motor főbb jellemzőit (pl. főbb méretek, teljesítmény, hatásfok, tüzelőanyag-fogyasztás) | x |  |  |  |
| Ellenőrzi a hajtáslánc egyes elemeit |  |  | x | x |
| Feltárja a futómű, lengéscsillapítók hibáit |  |  | x | x |
| Felméri a fékrendszer állapotát |  |  | x | x |
| Járművizsgáló próbapadokon (pl. fék, lengéscsillapító) mérést végez, a mérési eredményeket értékeli |  |  | x | x |
| Menetdinamikai szabályzórendszereken diagnosztikai vizsgálatot végez (ABS, ASR, ESP) |  |  | x | x |
| Elvégzi a különböző villamos elemek, alkatrészek kiszereléséhez, javításához szükséges karosszéria-, és kárpitelemek megbontását, leszerelését, majd az eredeti állapot visszaállítását |  |  |  | x |
| Értékeli, feldolgozza a mérési eredményeket, dokumentációt készít |  | x |  | x |
| Adatbázisból beállítási, mérési adatokat keres |  | x |  | x |
| Összetett műszaki dokumentációkat értelmez és használ (műszaki leírást, műszaki Rajzokat, blokkvázlatot, elvi működési vázlatot, stb.) | x | x | x | x |
| Dokumentálja a javítási és beállítási tevékenységeket |  | x |  | x |
| Az előírt biztonsági követelmények teljesítését ellenőrzi |  | x |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |  |
| Belsőégésű motorok felépítése, működési elve, működése | x |  | x | x |
| Erőátviteli berendezések felépítése, működése | x |  |  |  |
| Futóművek, lengéscsillapítók, rugózás felépítése, működése | x |  |  | x |
| Kormányberendezések felépítése, kormányművek működése | x |  |  |  |
| A fékberendezések felépítése, működése | x |  |  |  |
| A szerelési és beállítási műveletek során alkalmazott általános és speciális szerszámok, eszközök |  | x |  | x |
| Otto- és dízelmotor tűzelőanyagellátó-, szívó- és feltöltő rendszere | x | x |  | x |
| A nyomás, áramlás, hőmérséklet mérés mérési elvei, jeladói, műszerei és mérési eljárásai | x |  | x |  |
| A motor mechanikai állapotvizsgálatának eljárásait, azok berendezéseinek használata | x | x | x | x |
| A motor hűtő- kenőrendszerének felépítése, az egyes részegységek és a rendszer működése | x |  |  | x |
| Az Otto- és dízelmotor emissziótechnikai rendszerei | x | x | x | x |
| A gázelemző műszerek felépítése, mérési elve és használata |  |  | x | x |
| A motor főbb jellemzőinek kiszámításához szükséges összefüggések | x |  |  |  |
| A járművizsgáló próbapadok (fék és lengéscsillapító) használata |  |  |  | x |
| A jármű mechanikai rendszereinek (erőátviteli berendezés, felfüggesztés, kormánymű, fékberendezés, stb.) elektronikus vezérlési, szabályozási lehetőségei | x |  |  |  |
| A méréstechnikai alapeljárások |  | x | x | x |
| Mechanikai diagnosztikai mérések |  | x | x | x |
| Villamos diagnosztikai mérések |  |  | x |  |
| Az adatbázisból nyert beállítási, mérési adatok |  | x |  | x |
| Külső célberendezéssel végzett diagnosztikai eljárások |  | x |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |  |
| Gépek, berendezések, szerszámok, célszerszámok szakszerű használata |  | x |  | x |
| Információforrások, adattárak és javítási leírások kezelése |  | x |  | x |
| Mérőműszerek, diagnosztikai eszközök használata |  | x |  | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Fejlődőképesség, önfejlesztés | x | x | x | x |
| Döntésképesség | x | x | x | x |
| Felelősségtudat |  | x |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Határozottság | x |  |  |  |
| Kompromisszum-készség | x | x | x | x |
| Visszacsatolási készség | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Figyelem-összpontosítás | x | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x |  | x |
| Körültekintés, elővigyázatosság |  | x |  | x |

1. **Gépjármű szerkezettan tantárgy 93 óra/93 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A gépjármű-szerkezettan tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai 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.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez. Csak magasan kvalifikált szakember képes a műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával a gépkocsi meghibásodását megállapítani, a hibát kijavítani és kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek.

A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy olyan elméleti alapokkal rendelkezzen, mint ami követelmény egy frissen végzett szakmunkásnál.

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

A tantárgy komplex jellegénél fogva több közismereti és szakmai tantárggyal külső koncentrációs kapcsolatban van:

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

matematika

számítási-tervezési (méretezési) feladatok

szakmai összefüggések elsajátítása

fizika

fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

* 1. **Témakörök**
     1. **Otto-motorok szerkezete, működése *12 óra/12 óra***

A négyütemű Otto-motor indikátor diagramja

a belső égésű motorok csoportosítása

az Otto-motor elméleti körfolyamata

az Otto-motor valóságos körfolyamata

a működési ciklus vagy munkafolyamat leírása

geometriai jellemzők és a sűrítési arány

indikált középnyomás és az abból származó jellemzők meghatározása

A négyütemű Otto-motor hatásfokai

a hatásfokok értelmezése és a közöttük levő kapcsolat

a fajlagos fogyasztás meghatározása

a légviszony fogalma

többhengeres motorok, a hengerek számozása

a gyújtási sorrend megállapítása

A négyütemű Otto-motor jelleggörbéi

az égés lefolyása az égéstérben

a kopogásos égés és okai

teljes terhelési és részterhelési jelleggörbék a fordulatszám függvényében

a jelleggörbék alakulása a légviszony függvényében, optimális légviszonyok

motorok mechanikai állapotvizsgálata

a motorok kompresszió végnyomás-mérés technológiai sorrendje

A négyütemű Otto-motor szerkezete

a négyütemű Otto-motor felépítése

a dugattyú feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a dugattyúgyűrűk feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a dugattyúcsapszeg feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a hajtórúd feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a forgattyús tengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a lendkerék feladata, anyagai, szerkezeti kialakítása

a dugattyú gyorsulása a főtengely elfordulásának függvényében

a forgattyús mechanizmusra ható forgó és alternáló tömegerők

az egyhengeres motor tömegkiegyenlítése

a négyhengeres motor tömegkiegyenlítése

a forgattyús tengelycsapágyak feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a henger és hengerfej feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

az égéstér kialakítása

a hengerfejtömítés feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a szívócső és forgattyúház feladata, szerkezeti kialakítása, a kipufogórendszer feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

A kétütemű Otto-motorok

a háromcsatornás kétütemű motor szerkezeti felépítése, működése

a háromcsatornás kétütemű motor forgattyúházban és az égéstérben lezajló folyamatok és azok indikátordiagramjai

a háromcsatornás kétütemű motor vezérlési diagrammja

a keresztáramú és a hurkos öblítést megvalósító szerkezeti megoldások

az aszimmetrikus vezérlési diagram és az azokat megvalósító konstrukciók

a forgattyúház, kenés, forgattyús tengely, hajtórúd, dugattyú, csapszeg, henger, gyújtógyertya és a kipufogórendszer szerkezeti különlegességei

* + 1. **Dízelmotorok szerkezete, működése *12 óra/12 óra***

A négyütemű dízelmotor működése és szerkezete

az elméleti dízel körfolyamat

a négyütemű dízelmotor indikátordiagramja és munkafolyamata

a dízelmotor működésével kapcsolatos alapfogalmak

összehasonlítása a benzinmotorral és alkalmazási területe

a dízelmotor szerkezeti felépítése

a dízelmotor alkatrészeinek a benzinmotorhoz viszonyított eltérő kialakításai

a keverékképzés típusai: közvetlen befecskendezési rendszerek

a keverékképzés típusai: közvetett befecskendezési rendszerek

A négyütemű motor töltéscsere vezérlése

a vezérlés feladata, vezérlési diagram

a motorvezérlés szerkezeti kialakítása és csoportosítása a szelepek és a vezérműtengely elhelyezkedése alapján

a szelepek feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a szelephézag és állításának módjai

a szelepek megvezetése, szelepülés, szeleprugó, szelephimbák és a szelepforgató szerkezetek feladata és kialakítása

hézagmentes vezérlés és a hidraulikus szelepemelők feladata és kialakítása

a vezérműtengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a vezérműtengely hajtási módjai

a vezérműszíj, a vízszivattyú és a feszítőgörgők cseréjének technológiai sorrendje

A motorok feltöltése

a feltöltés célja, töltési elvek

a feltöltött négyütemű motor működési diagramja

a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjai, szabályozása

a turbófeltöltő szerkezeti kialakítása

a feltöltő és a motor együttműködése

a turbófeltöltés dinamikai problémái, változtatható geometriájú turbótöltők, kétfokozatú turbófeltöltők

a Comprex feltöltő töltési folyamata, szerkezeti kialakítása, jellegzetességei

a mechanikus feltöltők típusai, alkalmazásuk jellegzetességei

a dinamikus feltöltés elve, megoldásai, előnyei

a turbófeltöltés üzemeltetési tudnivalói

* + 1. **Motorok hűtése, kenése *7 óra/7 óra***

A motorok hűtése

a hűtés feladata, fajtái

a léghűtés szerkezeti kialakítása, előnyei és hátrányai

a folyadékhűtés szerkezeti megoldásai, szerkezeti elemeinek feladata, működése

a hűtés intenzitásának szabályozása, a ventillátor-viszkotengelykapcsoló és táguló anyagos termosztát működése

a folyadékhűtés előnyei és hátrányai

A motorok kenése

a kenés feladata, súrlódási módok

a kenőolaj igénybevétele és jellemzői

a motor kenésrendszerének felépítése: frissolaj-kenés, keverékolajozás

szivattyús nyomóolajozás

szárazteknős nyomóolajozás

az olajszivattyúk szerkezeti kialakításai

az olajszűrők típusai és beépítése az áramkörbe

az olajhűtése és az olajhűtési módok

levegőszűrők

tüzelőanyag-szűrők

* + 1. **Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei *16 óra/16 óra***

Az Otto-motor tüzelőanyag ellátó rendszere

A tüzelőanyag-ellátó rendszer általános felépítése (a tartály, vezetékek, szűrők, tápszivattyú)

A karburátorok feladata, a porlasztás elve, elemi karburátor működése

A főfúvóka rendszer feladata és szerkezeti kialakítása, működése

A karburátor segédberendezései: indítórendszer, alapjárati berendezés, gyorsító szerkezet, dúsító berendezés

Benzinbefecskendező rendszerek áttekintése

A benzinbefecskendező rendszer feladatai, előnyei

A benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása

A hidromechanikusan vezérelt K-Jetronic rendszer felépítése, általános működés

Az elektromechanikus benzinbefecskendezés (KE-Jetronic)

A KE-Jetronic rendszer felépítése

A beszívott levegő mennyiségének mérését és a légviszonyt meghatározó szerkezetek működése

A rendszernyomás, nyomásdifferencia nyomásértékének jelentősége és azt meghatározó szerkezeti elemek

A rendszer működése hideg és meleg indításkor, bemelegedéskor, alapjáraton, részterhelésen, teljes terhelésen, gyorsításkor és motorfék üzemben

Egyéb korszerű befecskendező rendszerek

L, LH, Jetronic rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

Központi befecskendező rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

Közvetlen benzinbefecskendező rendszerek általános felépítése, működése, tüzelőanyag ellátó és levegő rendszer részei, működési jellemzők

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése

A kipufogógáz összetétele

A kipufogógáz összetételének változása a légviszony függvényében

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a motorra vonatkozó megoldásokkal

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a kipufogógáz visszavezetéssel

A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése katalitikus utókezeléssel

A katalizátor szerkezeti felépítése, működése, a működés feltételei

Egyéb korszerű emissziócsökkentő megoldások

A Bosch VE rendszerű soros befecskendezőszivattyú

az elosztós befecskendezőszivattyú rendszer felépítése

a tüzelőanyag szállítása az elosztódugattyúban

a befecskendezés kezdetének állítása

az alapjárati és legnagyobb fordulatszámot szabályzó szerkezet működése

a hidegindító, az alapjárati fordulatszámot a hőmérséklet függvényében változató, a ciklusadagot töltőnyomástól függően változtató szerkezetek felépítése, működése

Elektronikus szabályozású radiál dugattyús forgóelosztós befecskendezőszivattyú VP-44

Szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendező rendszer

PLD befecskendező rendszer

Közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek

alkalmazási területük, főbb szerkezeti egységei

tüzelőanyag-ellátás (kisnyomású rész)

tüzelőanyag-ellátás (nagynyomású rész), mágnes szelep vezérelt injektor szerkezete és működése

Piezo-inline injektor szerkezete és működése

nagynyomású szivattyúk és tartozékai, nyomásszabályozók, porlasztók

Dízelmotoros járművek károsanyag emisszió korlátozása, rendeletek, határértékek

kipufogógáz-utókezelés oxidációs katalizátorral

nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál NOX-tároló katalizátorral (NSC)

nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál katalitikus redukciós eljárással (SCR)

AdBlue adalék szerepe

Részecskeszűrők és regenerációs eljárások

Egyéb korszerű emisszió csökkentő megoldások

* + 1. **Erőátviteli berendezések *16 óra/16 óra***

Az erőátviteli rendszer általános felépítése, az egyes részegységek feladatai

A tengelykapcsoló

A tengelykapcsoló feladata, követelmények, csoportosítás

az egytárcsás száraz súrlódó tengelykapcsoló szerkezete, működése, csavarrugós és tányérrugós kivitel

a kéttárcsás és a lamellás tengelykapcsoló felépítése

a tengelykapcsoló-tárcsák szerkezeti kialakítása

a tengelykapcsoló hidraulikus és mechanikus működtetése, a holtjáték

A tengelykapcsolók méretezése

a hidrodinamikus tengelykapcsoló felépítése, működése, szlip, hatásfok

Nyomatékváltó

gépjárművek menetellenállásai: gördülési ellenállás és teljesítményszükséglete, légellenállás és teljesítményszükséglete, emelkedési ellenállás és teljesítményszükséglete, gyorsítási ellenállás és teljesítményszükséglete,

motorok jelleggörbéi, menetteljesítmény diagram, vonóerő diagram

A nyomatékváltómű feladata, csoportosítása, áttételek meghatározása

a szinkronszerkezet nélküli toló fogaskerekes, vonóékes, kapcsolókörmös, kapcsolóhüvelyes nyomatékváltók felépítése és működése

Szinkronszerkezettel szerelt nyomatékváltók felépítése, működési elve

ötfokozatú direkt nyomatékváltó

négyfokozatú indirekt nyomatékváltó

a szinkronszerkezetek feladata, működése

az elé-és utána kapcsolt szorzóváltó felhasználási területe, kialakítása, működése

Automata nyomatékváltóművek

az egyszerű bolygókerekes hajtómű felépítése, a nyomatékmódosítás lehetőségeinek meghatározása

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (lassító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (gyorsító áttételek)

a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (forgásirány-váltó áttételek)

a hidrodinamikus nyomatékváltó felépítése, az olajáramlás körfolyamata

a nyomatékmódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők, hatásfoka a mozgásviszonyok függvényében, a hidrodinamikus nyomatékváltó tulajdonságai

a vezetőkerék szabadonfutózása és az áthidaló kapcsoló alkalmazása

a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó felépítése

a hidraulikus vezérlés elemei és azok működése

az olajos lemezes tengelykapcsolók és fékek, valamint a szalagfék kialakítása és működése, váltómű olajok

a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „D1” helyzetében

a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „R” helyzetében

Kardánhajtások, kiegyenlítőművek

a csuklós tengely, függesztő csapágy és csuklók feladata

a kardáncsuklók kialakítása, a szöghiba-mentes elrendezés feltételei

a kettős szinkron kardáncsukló működése

a szárazcsuklók alkalmazásának oka és típusai

a szöghiba-mentes, tengelyirányú eltolódást lehetővé és nem lehetővé tevő golyós csuklók kialakítása, felhasználási területe

a háromkarú csuklók kialakítása, felhasználási területük

féltengelyek javítása, cseréje

a féltengelyek hajtásának (a differenciálmű hajtása) feladatai, szerkezeti kialakításai, a hipoid hajtás előnyei

a differenciálmű feladata, felépítése, működése és a működését leíró összefüggések alakulása különféle üzemi körülmények között

a differenciálzár feladata, felépítése

a lemezes tengelykapcsolóval kialakított önzáró differenciálmű feladata, felépítése és működése

automatikusan záró differenciálmű

* + 1. **Futóművek**, **kormányberendezések *16 óra/16 óra***

Rugózás és lengéscsillapítás

a rugózás feladata, a lengések irányai, lengés és rugójellemzők, a rugózott és rugózatlan tömeg

az acélrugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik

a gáz- és gumirugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik

lengéscsillapítók feladata, működése elve

az egy és kétcsöves lengéscsillapító kialakítása és műszaki jellemzői

más elemekkel kombinált lengéscsillapítók (szintszabályzós lengéscsillapító, lengéscsillapító légrugóval, lengéscsillapító hidropneumatikus rugóval)

A kerékfelfüggesztés

hajtott és nem hajtott merevtengelyes felfüggesztések típusai, működésük

kereszt lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

hossz lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

ferde lengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük

A kerekek és gumiabroncsok

a kerék felépítése

a kerékpántok feladata, kialakításai, jelölései

gumiabroncsok szerkezete, mérete és jelölése

a szlip fogalma, tapadás, csúszás, kúszás

Az alváz és az önhordó karosszéria

az alváz feladata és változatai

az önhordó építési mód

az aktív biztonság és jellemzői

a passzív biztonság, külső és belső biztonsági zóna elemei

A kormányzás

a kormányzás feladata, szerkezeti változatai, a tengelycsonk kormányzás geometriája, kormánytrapéz

a kerék helyzetét meghatározó geometriai jellemzők, a beállítás oka, értéke

a kerék kúszásának oka, hatása a kormányzási tulajdonságra;

a kormányművek feladata, a fogasléces, globoid csigás, golyósoros kormánymű szerkezeti kialakítása, működése

a kormányrudazat feladata, részei, nyomtávrúd elrendezései

a kormánymű szerelése, javítása

a kormányrásegítés alkalmazásának oka, kialakításának jellemzése

a fogasléces hidraulikus szervokormánymű szerkezeti felépítése, működése

a rásegítés mértékének és a jármű haladási sebességének kapcsolata

szervokormánymű szerelése, javítása

korszerű szervokormányok

elektro-hidraulikus szervokormányok

elektro-mechanikus szervokormányok

* + 1. **Fékrendszerek *14 óra/14 óra***
    2. A fékezés feladata és a hidraulikus fék

fékek feladata és osztályozása a használat szerint, hatósági előírások

a hidraulikus erőátviteli fék szerkezeti felépítése, működése

a főfékhenger feladata, szerkezeti kialakításai, működése

a kétkörös fékrendszer elrendezései

kerékfék szerkezetek: a dobfék szerkezete és változatai, működése

utánállító szerkezetek

a tárcsafék szerkezetek, működésük

a fékbetétek és a fékfolyadékok tulajdonságai

fékszerkezetek javítása

fékszerkezetek vizsgálata, fékerő mérés

A depressziós fékrásegítés és a hidraulikus blokkolásgátló rendszer

a depressziós fékrásegítő működése

a fékerő felosztása és ennek hatása a stabilitásra, felosztás vezérlése

erőhatás a gumiabroncs és az útfelület között, szlip

az ABS feladata, a rendszerek típusai, működésük, a szabályzási kör értelmezése

a mechanikus fékek feladata, kialakítása, a lassító fékberendezések feladata, típusai és azok működése

elektro-mechanikus rögzítő fékek

tartós lassító fékek, retarderek

Légfékek

a légfékszerelvények szerkezete és működése

a terheléssel arányos fékerő-szabályozás

kerékfék-működtető berendezések

pótkocsifékek

kipufogófék

Gépjárművek menetstabilizáló rendszerei

kipörgés gátlás

elektronikus menetstabilizáló rendszerek (ESP)

elektronikus vészfékasszisztens (EBA)

elektronikus fékerő-elosztó (EBV)

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | 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. **Járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy 93 óra/93 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A javítási gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű javítási technológiákat, legyenek képesek megtervezni a javítási folyamatokat, tudják alkalmazni a javításokhoz használt általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit.

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

A tantárgy komplex jellegénél fogva több közismereti és szakmai tantárggyal külső koncentrációs kapcsolatban van:

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

fizika

fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Gépjármű szerkezettantantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

Autóelektronika tantárgy kapcsolódó tananyagtartalmai

* 1. **Témakörök**
     1. **Motorok javítása *45 óra/45 óra***

Motorok ki- és beszerelése, javítása

a motorok szétszerelése, hiba felvételezése, javítása

a hengertömb (forgattyús ház) ellenőrzése, javítása

a hengerhüvely hiba felvételezése, javítása

a hengerhüvely felújítási lehetőségek

a hengerek fúrása

a hengerek köszörülése

a hengerek hónolása

Dugattyú és hajtórudak hiba felvételezése, javítása

dugattyúátmérő, súlykülönbségek

a dugattyú és henger illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyú és csapszeg illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyúgyűrűk

a dugattyú gyűrűhorony illesztési hézag

szerelési hézag ellenőrzése a gyűrűvégeknél

a hajtórúd méretének és alakhelyességének vizsgálata

a hajtórúd javítási lehetőségei

a dugattyúcsapszeg szerelése

a hajtórúd-csapszeg-dugattyú csoport szét- és összeszerelése, javítása

a hajtórúd csapágyak szerelése

Forgattyús tengely és csapjainak javítása

méret, és alakhelyesség vizsgálata

felújítási lehetőségek

a lendítőkerék

csapágyazások ellenőrzése, javítása

a forgattyús tengely axiális hézagának ellenőrzése

Hengerfej és a szelepek ellenőrzése, javítása

a hengerfej le- és felszerelése

a hengerfej szét- és összeszerelése

a hengerfej javítási lehetőségei

a szelepülések ellenőrzése és csiszolása

a szelepek

a szelepek ellenőrzése, javítási lehetőségei, csiszolása

a szelepzárás, tömítettség ellenőrzése

a szelepvezető perselyek

a szelepszár játékának ellenőrzése

a szeleprugók ellenőrzése

a szelepemelő berendezés egyéb elemei

Vezérműtengely és hajtóelemeinek ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely csapágyháza

a vezérműtengely meghajtása

szíjhajtás

lánchajtás

fogaskerékhajtás

a vezérlés szét- és összeszerelése

szíj- és láncfeszítők

a szelephézag ellenőrzése, beállítása

a hidraulikus szelephézag-kiegyenlítő javítása

* + 1. **Tüzelőanyag-ellátó rendszerek javítása *24 óra/24 óra***

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása

a karburátor beszabályozási, javítási munkái

a tüzelőanyag szivattyúk javítása

benzinbefecskendező rendszerek javítása

központi befecskendező rendszerek javítása

hengerenkénti befecskendező rendszerek javítása

közvetlen befecskendezésű rendszerek javítása

befecskendezési nyomás mérése

érzékelők, jeladók és beavatkozók ellenőrzése, cseréje

Dízelbefecskendező berendezések javítása

tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer javítása

tüzelőanyag rendszer légtelenítése

Befecskendező fúvókák javítása

befecskendező fúvókák szét- és összeszerelése

befecskendező fúvókák javítása, beállítása, visszaszerelése

A befecskendezőszivattyúk javítása, szállításkezdetének ellenőrzése, beállítása (statikus, dinamikus)

Korszerű befecskendező rendszerek javítása

közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE)

elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagoló

* + 1. **Levegő és feltöltő rendszer javítása *12 óra/12 óra***

A motorok levegőrendszerének ellenőrzése, javítása

A levegőrendszer tömítetlenségi vizsgálata, tömítetlenségi hibák helyreállítása

Fojtószelep-egység szerelése, javítása, beállítása

pótlevegő tolattyú ellenőrzése, szerelése, cseréje

mechanikus, elektromechanikus fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

villamos működtetésű fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

pneumatikus, elektronikus működtetésű szívócső levegőterelő szerkezetek ellenőrzése, cseréje

léptetőmotoros alapjárati fordulatszám szabályozó ellenőrzése, cseréje

szabályozó mechanizmusok vizsgálata, javítása

Szekunder levegő rendszer javítása

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

Feltöltő rendszerek és szerkezetek szerelése, javítása

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltő nyomás szabályozó rendszer

elektronikus vezérlés

* + 1. **Emisszió rendszer javítása *12 óra/12 óra***

Kipufogó és katalizátorrendszer ellenőrzése, javítási lehetőségek, szerelési műveletek, alkatrészcserék

Lambda szonda ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogórendszerben elhelyezett jeladók vizsgálata, ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogógáz visszavezető rendszer alkatrészeinek vizsgálata, a rendszer működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserék. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Tüzelőanyagtartály-szellőztető rendszer vizsgálata, működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserék. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Részecskeszűrő rendszer regenerálása. A részecskeszűrő le és felszerelési műveletei, tisztítási műveletek, eljárások.

SCR rendszerek vizsgálata, szerelési műveletek, alkatrészcserék

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

Tanműhely

Nagyüzemi termelőhely

Kisüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
| egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek | | | | |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok | | | | |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében | | | | |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében | | | | |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében | | | | |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | 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. **Jármű diagnosztika és javítás tantárgy 31 óra/31 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A képzés folyamatában a tanulók sajátítsák el azokat az ismereteket, amelyek szükségesek a gépjárműveken végzendő mechanikai és elektromos diagnosztikai feladatok végrehajtásához. Ismerjék meg a diagnosztika és javítás során alkalmazott technológiai eljárásokat, az alkalmazható általános és speciális mérőműszereket és eszközöket. Sajátítsák el a gépjárművek emisszió csökkentő rendszerével kapcsolatos diagnosztikai és javítási ismereteket, a környezetvédelmi vizsgálat végrehajtásának folyamatát.

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

Fizika tantárgyból:

Az erő fogalma, mérése

A forgatónyomaték fogalma

A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő, amplitúdó, frekvencia

**Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Gépjármű szerkezettan tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

* 1. **Témakörök**
     1. **Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok *4 óra/4 óra***

A diagnosztika alapfogalmai

a műszaki diagnosztika

a gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok

hengertömítettség és a hengerüzem összehasonlító vizsgálatok csoportosítása

kompresszió-végnyomás mérés

nyomás veszteség-mérése

kartergáz mennyiség-mérés

henger teljesítmény-különbség mérés

üresjárati henger teljesítmény-különbség mérés

üresjárati henger teljesítmény-különbség mérés ΔHC méréssel

terheléses henger teljesítmény-különbség mérés

elektronikus relatív kompresszió mérés

javítás technológiák, javítási lehetőségek

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a levegőellátó rendszer

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

* + 1. **OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika) *5 óra/5 óra***

Emisszió-történeti áttekintés: az OBD rendszer bevezetésének lépései

A kipufogógáz technika és a fedélzeti állapotfelügyelet

A kipufogógáz összetétel szempontjából fontos alkatrészek ellenőrzésnek folyamatai

A katalizátor és a lambda szonda fedélzeti állapotfelügyelete

Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

A kipufogógáz visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

A szekunder-levegő rendszer fedélzeti állapotfelügyelete

A tüzelőanyaggőz kipárologtató rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

Az OBD csatlakozó kialakítása, csatlakozási pontok funkciói, elhelyezési előírások. Típus specifikus elhelyezések áttekintése adatbázis alapján

OBDII, EOBD kommunikációs formák

A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai

Hibakódokra vonatkozó előírások, a hibakódok értelmezése, hibakód olvasás. Időszakos, állandósult hibák. Gyártófüggő és gyártó független hibakódok áttekintése adatbázis alapján

Freeze Frame adatok értelmezése, alkalmazásával elérhető előnyök

A hibakódok törlése

A műszerfali ellenőrző lámpára (MIL) vonatkozó előírások, üzemállapotai

Readiness kódok alkalmazásának indokai, értelmezése. Menetciklusok alkalmazása az ellenőrzések során

* + 1. **Dízel motorok diagnosztikája *5 óra/5 óra***

Dízeldiagnosztika

a dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai

nem fedélzeti dízeldiagnosztika

fordulatszám mérés

az adagolás időzítésének mérése

nyomáshullám elemzés

A közös nyomásterű ( CR ) befecskendező rendszerek vizsgálata

az alacsony-nyomású rendszer vizsgálata

a nagynyomású rendszer vizsgálata

a rendszernyomás ellenőrzése

a befecskendező szelepek ellenőrzése

a nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

Common-rail porlasztó hidraulika-diagnosztika

a visszafolyó mennyiség ellenőrzése

porlasztó hiba és a szennyezés

vizsgálatok próbapadon

A szivattyú-porlasztó egység ( PDE ) befecskendező rendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése

a füstölésmérés elvi alapjai

a füstölés mérőszámai

a füstölésmérő műszerek felépítése

mintavevő szonda

elektromos időállandó

programozott mérés

a vizsgálathoz szükséges járműadatok

elektronikus tanúsítvány

a füstölésmérés technológiája

szemrevételezéses ellenőrzés

a mérés előkészítése

a környezetvédelmi állapot ellenőrzése

* + 1. **Otto motorok gázelemzése *5 óra/5 óra***

Otto-motorokgázelemzésének elvi alapjai

a vizsgált emissziós komponensek

a mérőműszerek felépítése és működése

mért jellemzők

hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat

a hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata

gázemisszió-diagnosztika

CO-korrigált mérés

ΔHC-mérés

* + 1. **Futómű és lengéscsillapító diagnosztika *5 óra/5 óra***

Futómű-diagnosztika

a futómű bemérés vonatkozási rendszere

a kerék beállítási paraméterek

a tengelyhelyzet hibák

futómű ellenőrző műszerek

méréstechnikai alapelvek

a korszerű futómű ellenőrző műszerek felépítése

a mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése

futóművek bemérése

előkészítő munkák a futómű bemérés előtt

keréktárcsa ütéskompenzáció

futómű mérés

különleges mérési eljárások

különleges mérőműszerek

Lengéscsillapító-diagnosztika

lengéscsillapító vizsgálat a gépjármű ejtésével

lengéscsillapító vizsgálat a kerék lengetésével

a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)

a mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

* + 1. **Fékberendezés, ESP rendszer diagnosztikája és a kerék kiegyensúlyozás *7 óra/7 óra***

Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata

a fékvizsgálat módszereinek csoportosítása

a minősítés elméleti alapjai

a görgős fékerőmérő próbapad

görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

a kerékfékszerkezet működésének hatásossága

a kerékfékerő-eltérés

a kerékfékszerkezet erőingadozása

a fékvizsgálat végrehajtása

hasznos tudnivalók

a fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája

a fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés

az M1, N1 kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája

a nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

Menetdinamikai szabályzórendszerek diagnosztikai vizsgálata (ABS, ASR, ESP)

A jármű elektronikusan irányított, működtetett mechanikai rendszereinek (pl. szervokormány, felfüggesztési rendszer, kézifék, stb.) ellenőrzése, beszabályozása

Kerékkiegyensúlyozás

a kiegyensúlyozatlanság fajtái és megszüntetésének lehetőségei

statikus kiegyensúlyozatlanság

kvázistatikus kiegyensúlyozatlanság

nyomaték- kiegyensúlyozatlanság

dinamikus kiegyensúlyozatlanság

a kiegyensúlyozatlanságot meghatározó mérőszámok

kiegyensúlyozó gépek szerkezete és használata

stabil kiegyensúlyozó berendezések

mobil kiegyensúlyozó berendezések

kiegyensúlyozás és kerékfutás-optimalizálási eljárások

„Matching-eljárás”

kerékgerjesztési erő határértékre történő kiegyensúlyozási eljárás

radikális talperő ingadozást okozó kerékszerkezeti rendellenességek feltáró mérése

a keréksúlyok

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  | x |  |  |
| 1.5. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.6. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.3. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.4. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés |  |  | x |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés |  |  | x |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.6. | rajz elemzés, hibakeresés |  | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | 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. **Járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy 62 óra/62 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A diagnosztikai gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű diagnosztikai eljárásokat, technológiákat, legyenek képesek megtervezni a diagnosztizálási folyamatokat, tudják alkalmazni a járműdiagnosztikához szükséges általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit és adatbázisok használatát.

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

**Kapcsolódó közismereti tartalmak:**

Fizika tantárgyból:

Az erő fogalma, mérése

A forgatónyomaték fogalma

A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő, amplitúdó, frekvencia

**Kapcsolódó szakmai tartalmak:**

Gépjármű szerkezettan tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

Gépjármű diagnosztika tantárgynak az adott témakörökhöz kapcsolódó ismeretei

* 1. **Témakörök**
     1. **Levegő és emisszió rendszerek *10 óra/10 óra***

Feltöltő rendszerek és szerkezetek diagnosztikája

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltő nyomás szabályozó rendszer

elektronikus vezérlés

A kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

Fojtószelep-egység diagnosztikája

Szekunder levegő rendszer diagnosztikája

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet

a katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete

az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

a tüzelőanyaggőz kipárolgás gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

az ODB csatlakozó

kommunikáció

rendszerteszter

a rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai

hibakódok

freeze frame

hibatárolás

hiba kódok törlése

hibajelző lámpa-aktiválás

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése

a gázelemzés elvi alapjai

a vizsgált emissziós komponensek

a mérőműszerek felépítése és működése

mért jellemzők

hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat

a hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata

szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata

gázemisszió-diagnosztika

CO-korrigált mérés

ΔHC-mérés

* + 1. **Erőátviteli berendezések *10 óra/10 óra***

Tengelykapcsoló szerkezetek diagnosztikája

a tengelykapcsoló vizsgálata

a tengelykapcsoló működtetése

nyomó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet

húzó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet

automatikus után állítású tengelykapcsoló

a tengelykapcsoló hibatáblázata

önműködő tengelykapcsolók

Nyomatékváltó

a nyomatékváltó vizsgálata

olajszint ellenőrzés

nyomatékváltó hibatáblázata

Automata nyomatékváltó

a hajtómű folyadékszintjének ellenőrzése

az automatikus hajtómű hibatáblázata

Kardánhajtás

a kiegyensúlyozás ellenőrzése

közbenső csapágyazás ellenőrzése

Féltengelycsuklók

féltengelycsukló vizsgálata

Kiegyenlítőművek

kúpkerekes kiegyenlítőmű ellenőrzése

homlokkerekes kiegyenlítőmű ellenőrzése

kapcsolható kiegyenlítőmű-zár, önzáró kiegyenlítőművek ellenőrzése

* + 1. **Futómű, fék és kormányberendezés *10 óra/10 óra***

Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata

a fékvizsgálat módszereinek csoportosítása

a minősítés elméleti alapjai

a görgős fékerőmérő próbapad

görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

a kerékfékszerkezet működésének hatásossága

a kerékfékerő-eltérés

a kerékfékszerkezet erőingadozása

a fékvizsgálat végrehajtása

a fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája

a fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés

az M1, N1 kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája

a nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája

Lengéscsillapító-diagnosztika

lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével

lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével

a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)

a mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

Futómű-diagnosztika

a futómű bemérés vonatkozási rendszere

a kerék beállítási paraméterek

a tengelyhelyzet hibák

futómű ellenőrző műszerek

méréstechnikai alapelvek

futóművek bemérése

előkészítő munkák a futómű bemérés előtt

keréktárcsa ütés-kompenzáció

futómű mérés

különleges mérési eljárások

különleges mérőműszerek

a hidraulikus rendszerek diagnosztikája

zárt rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése

nyitott rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése

szervokormány-diagnosztika

* + 1. **Hűtő- és kenő rendszerek *6 óra/6 óra***

A motorok hűtőrendszerének diagnosztikája

a léghűtés rendszerek

a folyadékhűtés rendszerek

a hűtés intenzitás szabályozásának, a ventilátor viszko- tengelykapcsoló és táguló anyagos termosztát vizsgálata

A motorok kenése

a motor kenésrendszerének vizsgálata

szivattyús nyomóolajozás vizsgálata

szárazteknős nyomóolajozás vizsgálata

* + 1. **Tüzelőanyag-ellátó rendszerek *10 óra/10 óra***

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek diagnosztikája

a karburátor beszabályozási, ellenőrzési munkái

a tüzelőanyag szivattyúk ellenőrzési munkái

benzinbefecskendező rendszerek diagnosztikája

központi befecskendező rendszerek diagnosztikája

hengerenkénti befecskendező rendszerek diagnosztikája

közvetlen befecskendezésű rendszerek diagnosztikája

érzékelők, jeladók és beavatkozók diagnosztikai munkái

Dízelbefecskendező berendezések diagnosztikája

tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer ellenőrzése

Befecskendező fúvókák diagnosztikája

befecskendező fúvókák diagnosztikai munkái

a befecskendezőszivattyúk diagnosztikája

korszerű befecskendező rendszerek diagnosztikája

közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE) diagnosztikája

elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagolók diagnosztikája

* + 1. **Menetdinamikai rendszerek *16 óra/16 óra***

A jármű elektronikusan irányított, működtetett mechanikai rendszereinek (pl. szervokormány, felfüggesztési rendszer, kézifék, stb.) ellenőrzése, beszabályozása

**Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata**

soros diagnosztika

ellenőrzési feladatcsoportok

a rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó

vezető tájékoztatás

a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

párhuzamos diagnosztika

beavatkozó teszt

periféria diagnosztika

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

Tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.3. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.4. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.5. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x |  |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítés tárgyról | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x |  |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10420-12 azonosító számú**

**Autóelektronikai műszerész feladatai**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A **10420-12** azonosító számú **Autóelektronikai műszerész feladatai** megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Autóelektronika elmélete | Autóelektronika gyakorlata | Autóelektronikai diagnosztika | Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat |
| FELADATOK |  |  |  |  |
| Gépjármű villamos hálózatán hibakeresést, javítást végez |  | x | x |  |
| Soros kommunikációs kapcsolatot létesít a jármű elektronikusan irányított rendszereivel |  |  | x | x |
| Az irányító egységek adat és üzemi paramétereinek kiolvasását, törlését, módosítását végzi, adatot visz be, programfrissítést hajt végre |  | x | x | x |
| Elektronikusan irányított jármű rendszereken párhuzamos és periféria vizsgálatot hajt végre, diagnosztizál, beazonosítja a hibás elemet, meghatározza a javítás módját |  |  | x | x |
| A jármű áramforrásainak kezelését, karbantartását, diagnosztikai vizsgálatát és javítását végzi |  | x | x | x |
| A töltési és indító rendszer állapotát ellenőrzi, kiszerelt vagy beszerelt állapotú javításokat, beállításokat végez |  | x | x | x |
| Motorkód alapján adatbázisból beállítási, mérési adatokat keres |  | x |  | x |
| Motorirányító rendszereket diagnosztizál, elvégzi a szükséges alkatrészcseréket, beállításokat, javításokat |  | x | x | x |
| Dízel hidegindító rendszert és elemeit diagnosztizálja |  | x | x | x |
| Ellenőrzi a világító, fény és hangjelző berendezéseket, ezeken javításokat, beállításokat végez |  | x | x | x |
| Ellenőrzi, javítja a szélvédő törlő- és mosóberendezést, a fűtő- és légkondicionáló rendszer elektromos elemeit |  | x | x | x |
| Az aktív és passzív biztonsági rendszerek diagnosztikai vizsgálatát, javítását végzi |  | x | x | x |
| Vezetőtámogató asszisztens rendszereken diagnosztikai vizsgálatot és beállítást végez |  | x | x | x |
| Elvégzi a jármű vagyonvédelmi rendszereinek utólagos beszerelését, karbantartását és javítását |  | x | x |  |
| Kényelmi, kiegészítő elektromos rendszerek utólagos beépítését, beállítását, karbantartását végzi |  | x | x |  |
| Alternatív hajtású járműveken a képzettségének megfelelő szintig hiba megállapítást, javítást, beállítást végez |  | x |  |  |
| Hatósági műszaki vizsgálatokra előkészíti a gépjárművet, ellenőrzi az előírásoknak megfelelő működést |  | x | x | x |
| Kiválasztja a szükséges mérési, vizsgálati módszert, gondoskodik a szükséges segédeszközökről, célszerszámokról |  | x |  | x |
| Összetett műszaki dokumentációkat értelmez és használ (műszaki leírást, blokkvázlatot, elvi kapcsolási Rajzot, áramút-rajzot stb.) | x | x | x | x |
| Meghatározza a műveleti sorrendet és az anyagszükségletet |  | x |  | x |
| Mechanikus és elektromos mérőeszközökkel, műszerekkel méréseket végez, értékeli, feldolgozza a mérési eredményeket |  | x |  | x |
| Gondoskodik a javítás feltételeiről, elvégzi a javítással kapcsolatos adminisztrációs munkát |  | x |  | x |
| Figyelemmel kíséri a szakirodalmat, és a járműtechnikai fejlesztéseket, változásokat (pl. új járműtípusok, illetve részegységek, új javítási technológiák és anyagok stb.) | x | x | x | x |
| A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó szakmai számításokat végez | x |  | x |  |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírásokat |  | x |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK |  |  |  |  |
| A belső égésű motorok működési elve és folyamata | x | x | x | x |
| A jármű villamos hálózatának felépítése, az áramköri elemek, az alkalmazott adatátviteli módszerek | x | x | x | x |
| Az áramköri alaptörvények, az áram hatásai | x | x | x | x |
| A villamos gépek és készülékek működési elvei, kialakításuk | x |  |  |  |
| Az elektronikai alapkapcsolások | x |  |  |  |
| A digitális technikai alapfogalmak és az integrált áramkörök működésének alapjai | x |  |  |  |
| A méréstechnikai alapok |  | x |  | x |
| Az elektromechanikus és digitális műszerek használata |  | x |  | x |
| Gépjármű villamos hálózatán hibakeresés, javítás |  | x |  | x |
| A jármű elektronikusan irányított rendszere | x |  |  |  |
| Az irányító egységek adat és üzemi paramétereinek kiolvasása, törlése |  | x |  | x |
| Elektronikusan irányított jármű rendszereken párhuzamos és periféria vizsgálata |  | x | x | x |
| A jármű áramforrásainak kezelése, karbantartása, diagnosztikai vizsgálata, javítása | x | x | x | x |
| A töltési és indító rendszer ellenőrzése, kiszerelt vagy beszerelt állapotú javítások, beállítások |  | x | x | x |
| Motorkód alapján adatbázisból beállítási, mérési adatokat kere |  | x |  | x |
| Motorirányító rendszereket diagnosztizál |  | x | x | x |
| Dízel hidegindító rendszer és elemei | x | x | x | x |
| A világító, fény és hangjelző berendezések | x | x | x | x |
| A szélvédő törlő- és mosóberendezés, a fűtő- és légkondicionáló rendszer elektromos elemei | x | x | x | x |
| Az aktív és passzív biztonsági rendszerek diagnosztikai vizsgálata, javí | x | x | x | x |
| Vezetőtámogató asszisztens rendszereken diagnosztikai vizsgálat | x | x | x | x |
| A jármű vagyonvédelmi rendszereinek utólagos beszerelése, karbantartása és javítása |  | x | x |  |
| Kényelmi, kiegészítő elektromos rendszerek utólagos beépítése, beállítása, karbantartása |  | x | x |  |
| Alternatív hajtású járműveken a képzettségének megfelelő szintig hiba megállapítás, javítás, beállítás | x | x |  | x |
| Hatósági műszaki vizsgálatok | x | x | x | x |
| A szükséges mérési, vizsgálati módszerek, segédeszközök, célszerszámok |  | x | x | x |
| Összetett műszaki dokumentációk (műszaki leírás, blokkvázlat, elvi kapcsolási rajz, áramút-rajz) | x | x | x | x |
| Mechanikus és elektromos mérőeszközök |  | x | x | x |
| A javítás feltételei, a javítással kapcsolatos adminisztrációs munkák |  | x |  | x |
| A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó szakmai számítá | x |  | x |  |
| A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előíráso |  | x |  | x |
| Az univerzális villamos mérőműszerek, az oszcilloszkópok és ezek használata |  | x | x | x |
| A távolság, elmozdulás és szögelfordulás mérőátalakítóinak ismerete | x | x | x | x |
| A nyomásmérés, az áramlásmérés módszerei és mérőátalakítói | x | x | x | x |
| A rezgés, gyorsulás/lassulás mérésének és mérőátalakítóinak ismerete | x | x | x | x |
| Az irányítástechnikai alapismeretek | x | x | x | x |
| A jármű áramforrásainak kialakítása, működése, kezelése, karbantartása, vizsgálata | x | x | x | x |
| A töltési és indító rendszer elemeinek működési elve | x |  | x | x |
| A benzinmotor-irányítórendszer kialakítása, alkatrészeinek feladata, működése | x |  |  |  |
| A dízelmotor-motorirányító rendszereinek ismerete | x |  |  |  |
| A motorirányító rendszerek diagnosztikai vizsgálata, beállítása és javítása |  | x | x | x |
| A kényelmi és biztonsági berendezések kialakításának, működésének ismerete | x |  |  |  |
| A vezetőtámogató asszisztens rendszerek | x |  |  |  |
| A riasztó-, indításgátló- és központi zár rendszerek működési alapelveinek és felépítésének ismerete | x |  |  |  |
| Az alternatív hajtású járművek különböző kialakítása, ellenőrzési és javítási lehetőségei | x | x | x | x |
| A járműre vonatkozó hatósági műszaki előírások | x | x | x | x |
| A diagnosztikai vizsgálatokhoz szükséges soros-, párhuzamos- és perifériadiagnosztikai eljárások ismerete |  |  | x |  |
| Az elektronikus és nyomtatott adatbázisok | x | x | x | x |
| A jármű villamos rendszeréhez kapcsolódó számításokhoz szükséges összefüggések | x |  |  |  |
| A munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírások |  | x |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK |  |  |  |  |
| A jármű villamos rendszereinek műszeres hibakeresése, diagnosztizálása |  | x |  | x |
| A villamos hálózat egészének és elemeinek javítása, beállítása |  | x |  | x |
| Villamos fődarabok felújítása |  | x |  |  |
| Adatbázisok használata | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Fejlődő képesség, önfejlesztés | x | x | x | x |
| Döntésképesség |  | x |  | x |
| Precizitás | x | x | x | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Határozottság | x | x | x | x |
| Kapcsolatfenntartó készség | x | x | x | x |
| Motiválhatóság | x | x | x | x |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK |  |  |  |  |
| Áttekintő képesség | x | x | x | x |
| Rendszerekben való gondolkodás |  | x |  | x |
| Lényegfelismerés | x | x | x | x |

1. **Autóelektronika elmélete tantárgy 155 óra/155 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

Az elektronikusan irányított rendszerek az autóban egyre nagyobb számban jelennek meg, ezek a jármű legdinamikusabban fejlődő területei. Az autóelektronikai rendszerek felépítését, működési logikáját, egymással való kapcsolataikat ismertetjük meg a tananyag elsajátítása során.

A tantárgy tanulása során az áramforrásoktól a legkorszerűbb elektronikai rendszerekig bemutatásra kerül a hagyományos és a legkorszerűbb járműtechnika. Minden területen az alapismeretek tárgyalásánál kapcsolódni kell az egyéb közismereti vagy szakmai tartalmakhoz. Az egyes részterületek feldolgozása során biztos alapismeretet szeretne nyújtani tantárgyunk a diagnosztikai és javítási műveletekhez. Ezért a gyakorlatból vett példákkal támasszuk alá az elméleti ismereteket.

A tantárgy foglalkozik a járműipari - környezetvédelmi fejlesztésekkel. Az alternatív hajtási módok bemutatásával a környezetbarát, energiatakarékos konstrukciók megismertetése a cél. Ezt segítheti a tanulók kutatómunkája, majd szóbeli beszámolója is.

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

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

A kinematika és a dinamika alapfogalmai

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Gépjármű szerkezettan tantárgyból:

Belsőégésű motorok (Otto és Dízel) működése, alkatrészei, tüzelőanyag ellátó rendszerei

Motorok hűtése

Futóművek, Fékrendszerek

* 1. **Témakörök**
     1. **A gépkocsi villamos hálózata *10 óra/10 óra***

A villamos hálózat általános jellemzői:

Az „egyvezetékes” hálózat elve

A hálózat egyszerűsített tömbvázlata, a rendszer meghatározó elemei

A villamos hálózat feszültségei

A hálózat alkatrészei:

A villamos energia előállítására és tárolására alkalmazott eszközök, energiaforrások

Fogyasztók csoportosítása (állandó-, tartósan bekapcsolt-, időszakosan működő fogyasztók) és jellemzőik

Egyéb alkatrészek:

Vezetékek: kialakítás, típusai, méretezés feszültségesésre és melegedésre, vezeték kiválasztás, szabványos keresztmetszeti sor, kábelkötegek

Csatlakozók kialakításai, szerelési módszerek

Kapcsolók csoportosítása, kialakítások

Mágnes kapcsolók, relék: alkalmazási területek, kialakítások, típusok, működés, X-relé alkalmazása

A hálózat túlterhelés és zárlatvédelmét ellátó rendszerelemek típusai, kialakításai, elhelyezések, működés

Elektronikus irányítóegységek csoportosítása

A villamos hálózat ábrázolási módozatai, vezetékek szín-, és számjelölései. Csatlakozási pontok és készülékek jelölései.

A gépkocsi villamos hálózatának energiaegyensúlya, energiafelügyelet az akkumulátor állapotának figyelésével

Soros adatkommunikációs rendszerek

A soros adatkommunikáció alkalmazásának indokai

Digitális technikai alapfogalmak

A kommunikációs rendszerek csoportosítása, felépítés, működés

Adatátvitel a különböző kommunikációs hálózatok között (CAN-Gateway)

Rádiózavar-szűrés a villamos hálózatban

Zavarforrások a gépkocsiban

A rádiózavarások terjedési útvonalai

A zavarszűrés módszerei, eszközei

* + 1. **A villamos energiaellátó rendszer *20 óra/20 óra***

Akkumulátorok

Az akkumulátorok csoportosítása, főbb jellemzőik

Követelmények az akkumulátorokkal szembe006E

A hagyományos indítóakkumulátorok:

működési elve, savas akkumulátorok kémiai folyamata

Szerkezeti felépítés, az alkalmazott elektrolit jellemzői

Az indítóakkumulátorok jellemzői: feszültségek, belső ellenállás, áramerősségek, kapacitások, hatásfokok

Külső körülmények hatása az akkumulátorra

Az akkumulátorok jelölése

Gondozásmentes akkumulátorok

A gondozásmentesség feltételei, típusok

Szerkezeti és működési eltérések a hagyományos akkumulátoroktól

Indítóakkumulátorok töltése, kisütése, üzembe helyezése és üzemen kívül tartása

Indítóakkumulátorok kiválasztása

Váltakozó áramú gépjármű-generátorok

Feladata

A gépjármű generátorokkal szemben támasztott követelmények

Működési elve

A háromfázisú csillag-, és háromszög-kapcsolású generátorok működése, egyenirányítás

Generátorok belső kapcsolási lehetőségei, előgerjesztő, gerjesztő és töltőáramkörök

Körmös pólusú generátor szerkezeti felépítése

Különleges gépjármű generátorok szerkezeti felépítése, működése: pl.: Kiálló pólusú generátor, Két-két párhuzamos kapcsolású diódából álló egyenirányító egység, Indukcióvonal-vezetős gépjármű-generátor, Állandó mágnesű generátor, folyadékhűtésű generátor stb.

Váltakozó áramú generátorok feszültség szabályzozása

A feszültségszabályzás feladata, a szabályozás elve

Az elektronikus feszültségszabályzók csoportosítása, tömbvázlat

Egy tetszőleges típus működése

A szabályozott feszültség hőmérsékletfüggése, feszültségszabályzók hőkompenzálása

Gépjármű generátorok multi funkciós feszültségszabályzói

Kapcsolata a jármű villamos hálózatával, kommunikáció a hálózat irányítóegységeivel

Működési funkciók, üzemállapotok, szabályozási stratégiák

Alkalmazási példák

Töltésjelzés megoldásai, a töltésellenőrző lámpa kiegészítő kapcsolásai

* + 1. **Indító berendezések *8 óra/8 óra***

Az indító berendezések feladata

A belsőégésű motorok indítási lehetőségei

Az indítási fordulatszám, határhőmérséklet, indítási nyomatékszükséglet

A motorindítás folyamata

Az indítómotorral szemben támasztott követelmények

Az egyenáramú motorok működési elve, a különböző gerjesztési módok jellemzői

A soros gerjesztésű motor jelleggörbéi

Az indítási áramfelvétel változása az indítás időtartama alatt

Motorindító áramkörök:

Otto-motoros gépjárművek motorindító áramköre

Dízelmotoros gépjárművek motorindító áramköre

Elektronikus indításreteszelő relével felszerelt motorindító berendezés

Akkumulátorátkapcsoló-relés motorindító berendezés (soros-párhuzamos kapcsoló)

Az indítómotorok típusai:

Soros és vegyes gerjesztésű csúszó-fogaskerekes indítómotor: Felépítése, szerkezeti és kapcsolási vázlatai, működése

Állandó mágnessel gerjesztett csúszó fogaskerekes indítómotor: Előnyei, felépítése, kapcsolási vázlata, működése

Belső áttételű indítómotor: Fajtái, előnyei, felépítése, működése

A toló-fogaskerekes indítómotor: Felépítése, szerkezeti és kapcsolási vázlatai, működése

Adatbázis, műszaki dokumentáció alapján indítómotorok működtetésére vonatkozó kapcsolási rajzok elemzése

* + 1. **Világító, fény és hangjelző berendezések *10 óra/10 óra***

Fénytani alapfogalmak

A világító és fényjelző berendezések csoportosítása, történeti áttekintés

Fényforrások csoportosítása, jellemzőik, működésük, típusaik, összehasonlítás: hagyományos izzólámpák, halogén izzók, gázkisüléses fényforrások, LED.

Fényszóró általános felépítése, a főbb szerkezeti elemek

Fényszóró-rendszerek és fényeloszlásuk

Paraboloid fényszórók

Ellipszoid (DE) fényszóró

Szabadfelületű fényszórók

Tükröző-vetítő fényszórók Super DE (szabadfelületűvel kombinálva)

Xenonfény-technológia

Európai és az amerikai fényszórórendszer jellemzői

A fényszórókra vonatkozó hatósági előírások

A fényszórók és a világítóberendezések jelölései

A megvilágítási távolság szabályozásának megoldásai

Fényszórótisztítás megvalósítása

Kanyarvilágítások feladata, statikus és dinamikus kiviteli formák

Adaptív fényszóró-szabályozási módok

Helyzetjelző lámpák, féklámpák, rendszámvilágítás, tolatólámpák, nappali menetjelző fény hatósági előírásai, kialakításuk, működésük

Világító-, és jelzőberendezések áramköreinek elemzése

Multiplex rendszerrel működtetett világítási hálózat

Ködfényszórók és a hátsó helyzetjelző ködlámpák hatósági előírásai, működésük

Irány és elakadásjelzők

hatósági előírásai

Irányjelző ütemadóval (hődrótos, elektronikus) készített rendszer vázlata, működése

Központi ütemadóval (multitimer), és multiplex rendszerrel működtetett irány-, elakadásjelzők működése

Együttműködés más rendszerekkel: pl.: Automatikus vészvillogó bekapcsolás vészfékezéskor, ütközéskor

Hangjelző berendezések

hatósági előírásai

A kürtök típusai, működésük

A kürtök működtetése: hagyományos és multiplex rendszerű hálózatban

* + 1. **Szélvédőtörlő és mosó berendezések, a fűtő és légkondicionáló berendezés elektromos elemei *8 óra/8 óra***

Szélvédőtörlő és mosó berendezések:

A gépkocsiba épített rendszer szerkezeti elemei,

A mozgás átalakító szerkezet és a törlő motorok kialakítása, típusai

Végállás kapcsoló feladata, működése

Kétfokozatú és fokozatmentes fordulatszám-szabályozások a hagyományos szélvédőtörlő berendezéseknél

Szakaszos üzemmód megvalósítására alkalmazott ütemadó kapcsolások

Esőérzékelő működési elve, beépítése, működése

Szélvédő mosóberendezés működtetése, alkatrészei

Multiplex rendszerben működtetett szélvédőtörlő és mosó berendezés

Fűtő és légkondicionáló berendezés:

A hagyományos fűtési rendszer alkatrészei

Elektronikus fűtésautomata

Fűtőkészülékek

Légkondicionálás feladata, a rendszer alkatrészei

Működési elv megértését segítő tömbvázlat készítése

Az expanziós szeleppel kialakított rendszer működése

Hűtőközegek

A rendszerelemek kialakításai, működésük: kompresszor, kondenzátor, folyadékgyűjtő-szárító, expanziós szelep, párologtató,szerviz csatlakozók stb.

A rendszer elektromos működtetéséhez szükséges alkatrészek: hűtőközeg-nyomáskapcsolók, hűtőközeg-nyomásérzékelő, hő-kapcsolók és érzékelők, vezérlőkészülékek stb.

Kapcsolási Rajz alapján, konkrét típuson áramköri elemzés, üzemállapotok

A fűtő és légkondicionáló rendszer fejlesztése: megvalósított és fejlesztés alatt álló elképzelések

* + 1. **A gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések *6 óra/6 óra***

Hatósági előírások

Hagyományos kialakítású műszerek, műszerfal-kialakítások

Örvényáramú és elektromos meghajtású sebességmérők

Fordulatszámmérők

Tüzelőanyag-szintjelző műszerek és jeladóik típusai és működésük

Hőmérsékletmérők, olajnyomás mérők és jeladóinak típusai és működésük

Visszajelző lámpák és működtetésük

Feszültség-stabilizátorok a hagyományos műszerfalakon

Digitális kialakítású (CAN hálózathoz illesztett) műszerfalak elvi felépítése, működése

Tömbvázlat

Műszerfalak áramellátásának biztosítása, feszültségstabilizálás digitális műszerfalhoz

Léptetőmotorral működtetett műszerek

LCD és egyéb kijelzők alkalmazása a műszerfalon

Fedélzeti számítógépek

Szélvédőre, mint kijelzőre kivetített információk

Egyéb korszerű rendszerek kialakítása, működése

Fejlesztési irányzatok: alkalmazott és fejlesztés alatt álló megoldások

* + 1. **Gyújtóberendezések *20 óra/20 óra***

Bevezetés

Gyújtóberendezések feladata, a velük szemben támasztott követelmények

Történeti áttekintés

A gyújtóberendezések csoportosítása

Akkumulátoros gyújtóberendezés

Felépítés, primer és szekunder áramkör elemei, működése

A primer áram és a gyújtásenergia kialakulása, értéküket befolyásoló tényezők

Primer feszültség, szekunder áram, szekunder feszültség alakulása a különböző üzemállapotokban

A gyújtóberendezés alkatrészeinek kialakítási, működési sajátosságai (gyújtótranszformátor, gyújtáselosztó, gyújtókábelek, gyújtógyertya, stb.)

Előgyújtás fogalma, szükségessége. Az előgyújtás mértékét befolyásoló tényezők

Gyújtási időpont vezérlése mechanikus előgyújtás állítással: Röpsúlyos és depressziós előgyújtás-vezérlők, Depressziós elő- és utógyújtás-vezérlő kialakítása, működése, jelleggörbéik

Elektronikus gyújtási rendszerek

Megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyújtás elve, kapcsolási vázlata, előnyei, hátrányai

Jeladóval vezérelt tranzisztoros gyújtások

Rendszervázlatok, bekötések

Jeladók kialakításai, működési elvük, működésük, jelalakok

A gyújtómodulok fajtái, bekötésük, funkciói (zárásszög szabályozás, primer áram határolás, Primer áram lekapcsolás)

Tranzisztoros gyújtóberendezések primer és szekunder áramai és feszültségei, oszcilloszkópos jelalakok

Megvalósított gyújtóáramkörök elemzése

Mikroszámítógéppel vezérelt gyújtóberendezések

A mikroszámítógépes gyújtásvezérlés elve

A motor optimális előgyújtásának meghatározása

A rendszer tömbvázlata, részei

Az előgyújtás meghatározásához használt jeladók:

Fordulatszám és szöghelyzet-jeladók

A motorterhelés érzékelése, szívócsőnyomás érzékelők

A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének érzékelése

A fojtószelep helyzetének érzékelése

Kopogás érzékelése, kopogásszabályozás

Egyéb, a gyújtási rendszerekben alkalmazott érzékelők

Gyújtáselosztó nélküli gyújtóberendezések

Alkalmazásának előnyei

Típusai:

Hengerenként külön transzformátorral készített rendszer

Kettős szekunder kivezetésű transzformátorral megvalósított rendszerek

Az ionáram-méréses gyújtás alapismeretei

Megvalósított gyújtóáramkörök elemzése

A mágneses gyújtás

Működési elv, elvi felépítés, működés.

Szerkezeti elemek feladatai

A motorkerékpár gyújtás megoldásai

A mágneses gyújtóáramkörök kapcsolási rajzai, az egyes áramköri elemek szerepe

A kondenzátoros (tirisztoros) gyújtás működése, fajtái

Indukciós jeladóval vezérelt nagyfeszültségű kondenzátoros gyújtás

Lendkerék mágneses nagyfeszültségű kondenzátoros gyújtás

Egyéb, alkalmazott megoldások kialakítása, működése

Gyújtási rendszerek fejlesztési irányai

* + 1. **Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek *25 óra/25 óra***

Benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása

Elektronikusan irányított hengerenkénti-, szívócső-befecskendezéses rendszerek

Rendszervázlat, szerkezeti részek

A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei, azok felépítése, típusai és működése: tüzelőanyag szivattyú, szűrő, tüzelőanyag-nyomásszabályzó, befecskendező szelepek

A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei, azok felépítése és működése:

A beszívott levegő mennyiség meghatározásának módszerei az elektronikusan irányított rendszerekben

A levegőmennyiség és légtömegmérők kialakítása, működése

A befecskendező rendszer elektromos érzékelői, beavatkozói:

A motor fordulatszámnak érzékelése

Vezérműtengely szöghelyzet érzékelők

A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének mérése

A fojtószelep helyzetének érzékelése: fojtószelep kapcsolók és potenciométerek

Alapjárati fordulatszám szabályozásának eszközei

Fojtószelep-egységek

Gázpedál helyzetének érzékelése

Lambda szonda működési elve, típusai

A befecskendezési idő meghatározása

Az irányítóegység elvi felépítése, működése

A befecskendezési alapidő meghatározása, majd a korrekciós tényezők figyelembe vételével a tényleges befecskendezett mennyiség kiszámítása

Lambda szabályozási kör működése

A motorirányító rendszerek további - károsanyag-kibocsátást csökkentő – alrendszerei:

Kipufogógáz visszavezetés

Szekunder levegő rendszer

Az elpárolgott tüzelőanyag visszavezetése

Motorirányító rendszerek kapcsolási Rajzainak elemzése

Elektronikusan irányított hengerenkénti-, közvetlen befecskendezéses rendszerek

Rendszervázlat, szerkezeti részek

A szállítási mennyiség-igény által működtetett tüzelőanyag szivattyú

Nagynyomású szivattyúk típusai, működésük

A befecskendező szelep és működtetése

A keverékképzés sajátosságai

A rendszer üzemállapotai

A különböző típusokban alkalmazott közvetlen befecskendezésű rendszerek áttekintése

Központi befecskendező rendszerek

A Mono-Jetronic és Multec rendszerek rendszervázlata, érzékelők és beavatkozók működése

A rendszerek villamos kapcsolási vázlatainak elemzése

* + 1. **Elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek *20 óra/20 óra***

Elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózata

Bosch VE-EDC blokkvázlata, részei

A rendszer főbb érzékelői, bemeneti információi: tűmozgás-érzékelő, hőmérséklet-érzékelők, a szabályzótolóka útadója, gázpedál helyzetérzékelő, forgattyús tengelyhelyzet érzékelő, sebesség jeladó, pedálkapcsolók stb.

Beavatkozók: Befecskendezés állítómű, Befecskendezés-kezdet mágnes szelep, üzemanyag elzáró mágnes szelep stb.

A VE EDC szabályozási körei:

A befecskendezett tüzelőanyag mennyiségének meghatározása

Befecskendezés-kezdet meghatározása

Kipufogógáz visszavezetés

Menetsebesség szabályozása

Bosch VP-44 EDC rendszer blokkvázlata, részei

A befecskendezett tüzelőanyag mennyiség és a befecskendezés kezdet elektronikus szabályozása

A rendszer főbb érzékelői és beavatkozói

A befecskendezőszivattyú vezérlőegység és a motorirányító egység funkciói, kapcsolat a két irányítóegység között

Közös nyomásterű dízel befecskendező rendszerek villamos hálózata

Bosch Common Rail rendszer blokkvázlata, részei

Az általános működés áttekintése: kisnyomású-, nagynyomású rendszerek részei, működése különböző üzemállapotokban

A rendszer főbb érzékelői, bemeneti információi

Beavatkozók működése

A rendszer kapcsolási Rajzának elemzése

Dízelmotorok előmelegítő áramkörei

Lángizzító-gyertyás és elektromos fűtőbetétes megoldások

Sorosan kapcsolt izzító gyertyás előmelegítés kapcsolási Rajza, működése

Párhuzamosan kapcsolt izzító gyertyás előmelegítés

Az izzító gyertya jellemzői, felépítése, típusai

Izzító-automaták (Vezérlő- és kapcsolóegység)

Izzító gyertya állapotának figyelése

Motorirányító egység által vezérelt párhuzamos izzító gyertyás előmelegítés

* + 1. **A jármű biztonsági, vagyonvédelmi-, és vezetőtámogató asszisztens rendszerei. Alternatív hajtású járművek  *28 óra/28 óra***

**Gépjárművek utas visszatartó rendszerei**

Övfeszítő rendszerek

Energiatároló nélküli mechanikus övfeszítő (AUDI PROCON-TEN)

Energiatárolós mechanikus övfeszítők

Pirotechnikai övfeszítők

Motoros övelőfeszítő

Légzsákok

Az Európai és az USA légzsákrendszer

Légzsák egység kialakítása, részei, működés, vezető és utas oldali változatok

Légzsák vezérlőegységek generációi, működésük

Ütközésérzékelők és lassuláskapcsolók fajtái, működési elvük

Ülésfoglaltság érzékelő

Kormánykerék spirál

Légzsák ellenőrző lámpa működése

Egyéb légzsák rendszerek: oldallégzsák, függönylégzsák stb.

Légzsák, övfeszítő rendszerek kapcsolási Rajzai, áramkör-elemzés

Fejlesztési irányok

Központi zárak

Működési alapelv

Elektro-pneumatikus rendszer

Elektromos központi zárak

Rendszerelemek jellemzői és működésük (működtető motorok, vezérlőkapcsolók, vezérlő elektronika)

Gyári beépítésű és Utólagosan beszerelhető központi zárak

Együttműködés más járműelektronikai rendszerekkel

Különböző rendszerekre vonatkozó műszaki dokumentációk elemzése, utólagos beépítési előírások

A gépkocsik lopás és feltörés elleni védelme

A védelmi rendszer feladatai, csoportosítás

Mechanikus lopás elleni védelem

Egyszerű elektromos védőeljárások

Elektronikus riasztók: nyílászárók védelme, feszültségesés érzékelése, emelésérzékelés, belsőtéri mozgásérzékelés stb.

Nyomkövető és azonosító rendszerek

Műholdas járműfelügyelet

A jeladás módszerei

Indításgátló készülék

Gumiabroncs-nyomás ellenőrző rendszerek

A jármű vezetőtámogató asszisztens rendszerei

Környezetfigyelő rendszerek

Adaptív sebességtartó rendszerek

A holttéri információrendszer, sávváltás asszisztens

Sávelhagyás asszisztens

Parkoló asszisztens rendszer

Ütközéses balesetek megelőzésére alkalmazott prediktív asszisztens rendszerek

Kiegészítő biztonsági eszközök: pl.:

Éjszakai vezetést segítő rendszerek (pl.: Night Vision rendszer)

Megelőző gyalogosvédelem

Vezetőfigyelő, fáradtságra figyelmeztető rendszerek

Egyéb, alkalmazott és fejlesztés alatt álló vezetőtámogató rendszerek

Környezetérzékelők kalibrálása.

Az alternatív hajtású dízel és Ottó motoros járművek alkalmazott és fejlesztés alatt lévő tüzelőanyagai

Energiafelhasználás és a kibocsátott üvegházhatású gázok mennyiségének vizsgálata

Hibrid hajtások

Hibridhajtások alapelve, csoportosítás

Mikro hibrid

Start/stop funkció: működési elv, szerkezeti egységek, megvalósított változatok

Mildhibrid

Fullhibrid

Plug-in (tölthető) hibrid

Hibrid hajtás üzemmódjai

A villamos hajtás rendszerelemei

A hibridjárművek vizsgálatára, szerelésére vonatkozó ismeretek

Beazonosítás

Biztonsági előírások: áramtalanítás, a véletlen visszakapcsolás megelőzése, védőkesztyű használata

Kizárólag elektromos hajtású járművek

Történeti áttekintés

Az elektromos gépkocsi hajtás előnyei

Az elektromos hajtással épített gépkocsi felépítése, főbb szerkezeti elemek (akkumulátor, meghajtó villamos motor, inverter, fedélzeti töltőegység, a hajtás mechanikai elemei, kiegészítő elektromos és mechanikus rendszerek stb.)

A különböző gyártók már alkalmazott vagy kísérleti modelljeinek, rendszereinek bemutatása

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

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x | x |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x | 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 |  | x |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x |  |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x | x |  |
| 3.5. | rendszerrajz kiegészítés | x | x | x |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján |  | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Autóelektronika gyakorlata tantárgy 124 óra/124 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A tantárgy tanítása során tanulóink az elméletben megtanult autóelektronikai ismereteket és megismert eszközöket valóságos vizsgálatokkal, mérésekkel, szerelési gyakorlatokkal szilárdíthatják meg. Ezáltal a gyakorlati tevékenység tudatos, logikus hibakereséssel indul, és a szerelési, javítási tevékenység során tanulóink eredményes munkát végezhetnek.

Törekedni kell arra, hogy a feladatokat a tanulók egyedül, vagy kis csoportokban oldják meg, az adatbázisok, műszaki dokumentációk alkalmazása mellett.

A gyakorlatok során a tanulók dolgozhatnak gépkocsin, oktatómotoron, vagy a hiba szimulációkat megtekinthetik oktató-demonstrációs eszközökön. A kisebb fődarabok vizsgálatát autóvillamossági próbapadon célszerű elvégezni. Azokat a speciális ellenőrzési, beállítási módszereket, amelyhez a képzőhely nem tud eszközt biztosítani, javasolt márkaszervizben megtekinteni. Ezzel is szeretnénk azt a célt elérni, hogy a képzés végén diákjaink olyan elméleti – gyakorlati tudással rendelkezzenek, amely segíti a közvetlen elhelyezkedésüket.

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

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

A kinematika és a dinamika alapfogalmai

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból :

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

Gépjármű-szerkezettan tantárgyból :

Belsőégésű motorok (Otto és Dízel) működése, alkatrészei, tüzelőanyag ellátó rendszerei

Motorok hűtése

Futóművek, Fékrendszerek

* 1. **Témakörök**
     1. **Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása *38 óra/38 óra***

A villamos hálózat:

A hibakeresés eszközei és műszerei

Vezetékhibák keresése és javítása: Vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás növekedés

Csatlakozók javítása, cseréje

Biztosítók ellenőrzése és cseréje

Kapcsolók ki és beszerelése, esetleges javítása, cseréje

Akkumulátorok:

Az akkumulátor ki és beszerelése

Kiszerelt állapotú vizsgálatok

Akkumulátortöltés gyakorlata különböző típusú akkumulátorokon

Akkumulátor karbantartás és tárolás

Új akkumulátorok üzembe helyezése

Generátor és feszültségszabályzó

Beépített rendszerben hibakeresés, hibaszétválasztás

Ki-, és beszerelési műveletek

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

A generátor próbapadi vizsgálata

A generátor szétszerelése, alkatrészeinek ellenőrzése, javítási műveletek, alkatrészcserék, összeszerelés

A feszültségszabályzók beazonosítása, működési, ellenőrzési paramétereinek meghatározása,

Feszültségszabályzó kiszerelt állapotú ellenőrzése, esetleges javítása

Generátor összeszerelése, majd a javítás utáni ellenőrzések elvégzése

Indítómotor

Beépített állapotú vizsgálat

Az indítómotor ki és beszerelése

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

Szétszerelés, alkatrészenkénti ellenőrzések, javítási-felújítási műveletek, alkatrészcserék, összeszerelés, esetleges beállítási műveletek

Az indítómotor próbapadi vizsgálata, jellemző paramétereinek mérése

* + 1. **Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása *44 óra/44 óra***

Gyújtási alrendszer alkatrészeinek vizsgálata, javítása

Gyújtáselosztó típusazonosítása, ellenőrzési és javítási adatainak megállapítása

Gyújtáselosztó ki és beszerelési, beállítási műveletei, szét és összeszerelése

Gyújtáselosztóba épített jeladók (fotoelektromos, indukciós, hall,) ellenőrzése, ki és beszerelése

Gyújtótranszformátorok, gyújtómodulok, végfokozatok típusazonosítása, ellenőrzési adatainak meghatározása adatbázisból, ellenőrzése

Gyertyakábelek, gyertyapipák, gyújtógyertyák ellenőrzése, alkatrészcserés javítások

Gyújtási rendszer próbapadi ellenőrzése

Hibafeltárás, szerelési, javítási műveletek végzése különböző gyújtási rendszerekkel felszerelt oktatóeszközökön, gépkocsikon

Benzinbefecskendező alrendszer elektromos alkatrészeinek vizsgálata, szerelési, javítási műveletek

Tüzelőanyag-szivattyú elektromos és hidraulikus ellenőrzése

Otto- és Dízel-motorok motorirányító rendszer- jeladóinak és beavatkozóinak ki és beszerelése, vizsgálata

Fordulatszám és szöghelyzet jeladók

Vezérmű szöghelyzet jeladók

Levegőmennyiség és légtömegmérők

Szívócsőnyomás érzékelők

Motor hűtőfolyadék-, tüzelőanyag-, és a beszívott levegő hőmérsékletérzékelők

Fojtószelep-helyzetérzékelők

Gázpedálhelyzet-jeladók

Kopogásérzékelők

Befecskendező szelepek

EGR szelepek

Alapjárat állítók

Fojtószelepegységek, stb.

Dízelmotorok előmelegítő rendszereinek vizsgálata, javítása

Az izzító gyertyák ellenőrzése az áramfelvétel alapján

Az izzító áramkör vezérlőelektronikájának azonosítása és ellenőrzése

A lángizzító gyertyás előmelegítő rendszer azonosítása és ellenőrzése

Alkatrészek cseréje

* + 1. **A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása *42 óra/42 óra***

Világító fény- és hangjelző berendezések

Hibakeresés a világítási hálózatban

Izzócserék különböző típusú gépkocsikban

Világítási hálózat alkatrészeinek bekötése

Irányjelző, hangjelző, féklámpa áramköri ellenőrzések, javítások, alkatrészcserék

Szélvédő törlő és mosóberendezések

Működésellenőrzés különböző üzemállapotokban

Karbantartási, beállítási műveletek

Az ablaktörlő mechanizmus ki és beszerelése különböző típusú gépjárművekben

Az ablaktörlő motor cseréje, esetleges javítási lehetőségek

Az ablakmosó rendszer javítása

Az elektromos ablakfűtés ellenőrzése, javítása

Fűtés, szellőzés, hűtőrendszer, légkondicionálás

Fűtő-, szellőzőrendszer ellenőrzése, a hibás alkatrészek cseréje, beállítása

Hűtőventillátor és a thermo-kapcsoló vizsgálata, a hibás alkatrész cseréje

Klímaberendezés rendszerhőmérséklet-vizsgálat, rendszernyomás-vizsgálat, szivárgásvizsgálat a biztonsági előírások betartásával

Aktív, passzív biztonsági eszközök:

Légzsák és övfeszítő rendszerek azonosítása, adatbázis alapján rendszerelem elhelyezkedés, vizsgálati- szerelési műveletek, alkatrészcserék a biztonsági előírások betartásával

Vagyonvédelmi és komfortelektronikai rendszer:

Központi ajtózár és elektromos ablakemelő működésellenőrzés, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések

Elektronikus vezérlésű riasztó és indításgátló rendszerek működésellenőrzése, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések

Autórádiók szerelése, utólagos beépítése, beállítási műveletek

Mobiltelefon és kihangosító készlet beépítése, javítások, beállítások

Vezetőtámogató rendszerek ellenőrzése, beépítési, javítási műveletek, beállítása

Alternatív hajtású járműveken végzett azonosítási, áramtalanítási, ellenőrzési, szerelési műveletek

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

Autóelektronikai tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | 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 kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.3. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.2. | Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után | x | x |  |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.2. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |
| 8. | Vizsgálati tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 8.1. | Technológiai próbák végzése | x | x |  |  |
| 9. | Szolgáltatási tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 9.1. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x | x |  |  |
| 9.2. | Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással | x | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Autóelektronikai diagnosztika tantárgy 93 óra/93 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A korszerű gépjárművek szinte minden rendszere elektronikus irányítás alá került. A járművek villamos hálózata is egyre összetettebb, ezen a területen is előtérben van a digitális technika. Ezzel párhuzamosan a megjelenő hibák száma is nagyobb, a hiba okok is összetettebbek.

Célunk, hogy a tanulók az egyszerű hibakeresési módszerektől a korszerű diagnosztikai műszerekkel végzett hibafeltárásokig a lehető legtöbb vizsgálati lehetőséget ismerjék meg és az ismereteiket a javítások során használni tudják. Ezáltal pontosan meg tudják majd határozni a hiba helyét, a hibás alkatrészt, majd a hiba jellegéből adódóan eldönthetik, hogy javítás vagy csere szükséges.

Az előzőekhez feltétlenül szükséges az egyes rendszerek pontos ismerete, amit a kapcsolódó szakmai tartalmakból szerezhet meg a tanuló. Alapvető feltétel az is, hogy a rendelkezésre álló adatbázisokból a szükséges információkat ki tudják nyerni az ellenőrzés és javítás során a leendő Autóelektronikai műszerészek, ezért a tananyagtartalomban többször támaszkodunk, utalunk a kapcsolódó adatbázis-tartalomra. Törekedni kell több, márkaszerviz által használt és független adatbázis használatára.

Tantárgyunk célja még, hogy a tanulók nyitottak legyenek az új diagnosztikai módszerek elsajátítására, a legkorszerűbb diagnosztikai berendezések megismerésére, ezért az alkalmazott módszerekkel ösztönözzük őket a szakmai folyóiratok tanulmányozására, az új ismeretek önálló megszerzésére, feldolgozására

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

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból:

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

* 1. **Témakörök**
     1. **A villamos hálózatok diagnosztikája és javítása *12 óra/12 óra***

A hibakeresés és javítás általános szempontjai:

A hálózat ellenőrzésénél használható eszközök és berendezések ismertetése, működési, alkalmazási ismereteik (hagyományos vagy LED-es vizsgálólámpa, zümmer, áthidaló vezeték, multiméter stb.)

A hibakereséshez alkalmazott dokumentáció, kapcsolási Rajz, kábelezési terv ismeretének, használatának szerepe. A különböző adatbázisokban lévő információk bemutatása, adatbázis kezelési gyakorlatok.

A jármű-üzemeltető tapasztalatainak felhasználása a hibakeresés során

A villamos hálózatokra vonatkozó hibakód ellenőrzés, üzemállapot szimuláció, vagy próbaút során végzett diagnosztikai műszeres hibafeltárás

Óvintézkedések a villamos áramkörök ellenőrzésénél, javításánál

Általános, a villamos hálózatokra vonatkozó ellenőrzési, javítási ismeretek:

Hibakeresési módszerek:

Egy alkatrészre korlátozódó hibajelenségek esetén

Több alkatrészt érintő hibajelenségek esetén

Időnként jelentkező, véletlenszerű hibák esetén

Hibakeresési stratégiák felállítása

A jellegzetes hibák behatárolása:

Vezetékszakadás

Zárlat

Átmeneti ellenállás növekedés

A villamos hálózat javítása:

Javítási módszerek vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás növekedés esetén

A javításnál alkalmazott kémiai és egyéb segédanyagok

A soros adatkommunikációs hálózatokra vonatkozó speciális ellenőrzési és javítási ismeretek

* + 1. **Indító és áramellátó rendszer diagnosztikai vizsgálata, javítása *10 óra/10 óra***

Indítóakkumulátorok vizsgálata

Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben:

Az indítómotor áramfelvételének, az akkumulátor kapocsfeszültségének, a hálózati feszültségesések vizsgálata

Kiszerelt akkumulátor vizsgálata:

Az elektrolit savsűrűségének mérése: Vizsgálat hagyományos úszós savsűrűség mérővel és refraktométerrel

Az akkumulátor nyugalmi kapocsfeszültségének mérése

Üzemi kapocsfeszültség mérése terhelés alatt

Az akkumulátor startkapacitásának mérése

Indítóképesség ellenőrzése terhelő-ellenállás segítségével: Terhelővillák, Hordozható akkumulátor teszterek

Processzorvezérlésű akkumulátor teszter

Elektronikus akkumulátor teszterek

Indítómotorok vizsgálata

Kiszerelt állapotú, próbapadi vizsgálatok: Üresjárati és lefékezett állapotú kapocsfeszültség, áramfelvétel és fordulatszám mérése, mágnes kapcsoló vizsgálata, fogaskerekek kapcsolódásának ellenőrzése, tengelykapcsoló ellenőrzése

Szétszerelt állapotú vizsgálatok: a forgórész és az állórész tekercseinek ellenőrzése, a kommutátor vizsgálata

Generátor és a feszültségszabályzó vizsgálata

A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése különböző üzemállapotokban

Oszcilloszkópos vizsgálat: hibátlan és hibás jelalakok

A generátor és a feszültségszabályzó hibáinak szétválasztása

Próbapadi vizsgálati lehetőségek, a vizsgálat végrehajtása

A generátor szétszerelt állapotú vizsgálata: forgórész, állórész fázistekercsei, diódái,

Feszültségszabályzó kiszerelt állapotú vizsgálata

A fedélzeti energiamenedzsment és akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata

* + 1. **Világító és fényjelző berendezések ellenőrzése, beállítása *10 óra/10 óra***

Fényszórók ellenőrzése, beállítása

A helytelen fényszóró beállítás következményei

A fénykéve optikai tengelyének előírásos helyzete

Diagnosztikai ellenőrzés fényszóró ellenőrző készülékkel

A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

A fényszórók előírásoknak megfelelő kialakításának, jelölési rendszereinek, mechanikai állapotának ellenőrzése

A megvilágítási távolság automatikus szabályozásával rendelkező járműveknél a működésellenőrzés elvégzése, diagnosztikai készülékkel beállítási pozícióba állítása

A készülék tájolása a gépkocsihoz

Az ellenőrzés folyamata: a tompított és a távolsági fényszóró ellenőrzése, beállítása

Ködfényszórók ellenőrzése, beállítása

A helyzetjelzőkre, irányjelzőkre, féklámpákra, rendszámtábla megvilágító lámpákra, hátsó helyzetjelző ködlámpákra, hátrameneti lámpákra vonatkozó elhelyezési, kialakítási, működési előírások ellenőrzése

* + 1. **Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata *18 óra/18 óra***

Az irányított rendszerek diagnosztikai eljárásainak csoportosítása:

Irányítóegység kapcsolatú rendszerdiagnosztika: Soros és párhuzamos diagnosztika

Perifériadiagnosztika

Az elektronikusan irányított rendszerek információs szintjei

Soros diagnosztika

Ellenőrzési feladatcsoportok

A rendszer-teszterek csoportosítása

A diagnosztikai csatlakozó, kommunikációs lehetőségek

Vezetőtájékoztatás, hibajelző lámpák

A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

Jeladó áramkörök ellenőrzése: vezetékszakadás, pozitív vagy negatív zárlat, jel-elfogadhatósági vizsgálat

Beavatkozó áramkörök ellenőrzése

Párhuzamos diagnosztika

Vizsgálati lehetőségek különböző üzemállapotokban

Beavatkozó teszt

Periféria diagnosztika

Az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának ellenőrzése

A rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

* + 1. **Motorirányító rendszerek vizsgálata *33 óra/33 óra***

Rendszerszemléletű diagnosztikai ellenőrzés

Soros diagnosztikai eljárások a motorirányító rendszer hibafeltárásához: hibakód olvasás, hibakód törlés, működési paraméterek vizsgálata, beavatkozó teszt

Perifériadiagnosztika alkalmazása a motorirányító rendszereknél egy kiválasztott típus példája alapján

Gyújtási alrendszer és alkatrészeinek diagnosztikai és kiszerelt állapotú vizsgálata

Oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben

Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat elve

Az oszcilloszkóp elvi felépítése, egyes-, sorozat-, szuperponált, raszter kép értelmezése, megjelenítése

A gyújtásvizsgáló oszcilloszkóp bekötése a különböző gyújtási rendszerek esetén (forgóelosztós és gyújtáselosztó nélküli típusok)

Normál oszcillogramok értelmezése, hibalehetőségek megjelenése az oszcilloszkópos képeken

Primer áramköri műszeres vizsgálatok: zárásszög, zárási idő mérésének, meghatározásának lehetőségei

Gyújtási időpont ellenőrzése és beállítási lehetőségei

Gyújtási rendszer alkatrészeinek vizsgálata

A különbözőtípusú gyújtótranszformátorok vizsgálata

Fordulatszám és vonatkoztatási jeladók ellenőrzése: indukciós és hall jeladók gyújtáselosztóba épített és különálló kivitelei

Vezérműtengely szöghelyzet érzékelő ellenőrzése

Gyújtómodulok és végfokozatok működésellenőrzése

Gyújtókábelek és gyújtógyertyák vizsgálata

Szívócsőnyomás-érzékelő ellenőrzése

Motor hűtőfolyadék hőmérsékletérzékelő ellenőrzése

Fojtószelep helyzetérzékelők vizsgálata

Kopogásérzékelő ellenőrzése

Benzinbefecskendező alrendszer tüzelőanyag-, levegőellátó rendszerének elektromos vizsgálata

A tüzelőanyag ellátó rendszer ellenőrzése

A rendszernyomás és szállított tüzelőanyag mennyiség vizsgálata

A tüzelőanyag szivattyú elektromos ellenőrzése (működésvizsgálat, a szivattyú kapocsfeszültségének, áramfelvételének mérése)

Befecskendező szelepek hidraulikus és elektromos ellenőrzése, a szelepek tisztítási lehetőségei

A levegőellátó rendszer ellenőrzése:

A szívórendszer ellenállásának, tömítettségének vizsgálata

Motorirányító rendszer további jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése adatbázisok felhasználásával:

Levegőmennyiség-, és légtömegmérők vizsgálata

Gázpedál-jeladók ellenőrzése

Lambda-szonda és szabályzókörének vizsgálata

Kipufogógáz visszavezető rendszer és alkatrészeinek ellenőrzése

Üresjárati fordulatszám-szabályozó eszközök ellenőrzése

Fojtószelepegységek alkatrészeinek vizsgálata

Dízelmotorok motorirányító rendszereinek elektromos ellenőrzése (Common Rail rendszer példáján)

Ellenőrzési lehetőségek

A tartályban elhelyezett tápszivattyú működésének vizsgálata

Jeladók és beavatkozók ellenőrzése adatbázis információi alapján

Dízel izzító rendszer ellenőrzése:

A dízel izzító rendszerre vonatkozó hibakód-ellenőrzés

Az izzítás visszajelző lámpa alapú hiba megállapítás

Előizzítási idő mérése

Utánizzítási idő mérése

Az izzító gyertyák áramfelvételének ellenőrzése

Az izzító-automata ellenőrzése

Az izzító gyertyák ellenállásának mérése, működésellenőrzés

Az alternatív hajtású járművek ellenőrzési és javítási lehetőségei

* + 1. **Biztonsági, komfort és kényelmi rendszerek diagnosztikája és javítása *10 óra/10 óra***

A légzsák és övfeszítő rendszerek diagnosztikai vizsgálata

A műszerfali ellenőrző lámpa előírásos működésének ellenőrzése

Diagnosztikai hibakód olvasása és törlése

Biztonsági előírások a rendszerelemek átvizsgálására vonatkozóan

A rendszer hatástalanítása a rendszerelemek átvizsgálása, szerelése előtt

Rendszerelemek ellenőrzése, cseréje

Klímaberendezés diagnosztikai vizsgálata

Klímaberendezés működőképességének ellenőrzése: rendszerelem hőmérsékletek vizsgálata és a befúvott levegő hőmérsékletének mérése

Klímaberendezés karbantartása

Kényelmi rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Központi zár ellenőrzése

Elektromos ablakmozgatás vizsgálata

Automatikus ablaktörlő és mosóberendezés ellenőrzése

Elektromos ülésállítás vizsgálata

Szaktanterem

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x |  |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x | x |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése | x |  |  |  |
| 2.2. | Leírás készítése | x |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  | x |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x |  |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x |  |  |  |
| 3.3. | rajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz elemzés, hibakeresés | x |  | x |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x |  |  |  |
| 4.2. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x |  | x |  |
| 4.3. | Utólagos szóbeli beszámoló | x |  |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  |  |
| 5.2. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.1. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat tantárgy 62 óra/62 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

A szerkezetmegbontás nélküli, vagy csak kis megbontással járó vizsgálatok az autóelektronika területén is előtérbe kerültek. Egyre több autóelektronikai diagnosztikai készülék kerül forgalomba, melyek vizsgálati lehetőségei is bővülnek. Célunk, hogy a tantárgy keretein belül ezeket a vizsgálatokat a tanulók megismerjék, begyakorolhassák, ezáltal eredményes hibafeltárást végezzenek. Így pontosan meghatározható a hibás alkatrész, vagy behatárolható a hibás terület. A vizsgálatok során törekedjünk arra, hogy a tanulók egyéni feladatok végzése mellett minden diagnosztikai készüléket megismerhessenek.

A diagnosztikai vizsgálatok során különböző adatbázisok használata szükséges, melyekből az ellenőrzési, beállítási adatokat, kapcsolási vázlatokat meg lehet határozni. Ezzel az adatbázis megismerését is segíthetjük.

A vizsgálatok elvégezhetőek működőképes vagy hibás gépjárműveken, demonstrációs eszközökön, oktatóeszközön. Törekedjünk arra, hogy a tantárgy elsajátítása során minél több, különböző típusú gépjárművet vizsgáljanak tanulóink, mellyel típusismeretük is fejlődik.

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

Kapcsolódó közismereti tartalmak:

Fizika tantárgyból:

Az erő, munka, energia, energia-megmaradás, nyomaték, forgatónyomaték, teljesítmény

Hőtani alapismeretek

Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség, ellenállás, teljesítmény, villamos munka

Fénytani alapok

Kapcsolódó szakmai tartalmak:

Elektrotechnika tantárgyból:

Egyenfeszültségű áramkörök

Villamos áram hatásai

Villamos gépek

Diódák

Tranzisztorok

Integrált áramkörök

Digitális technika alapjai

Digitális áramkörök

Mikroszámítógépek felépítése, működése

Autóelektronika elmélete tantárgyból:

Autóelektronika elmélete tantárgy elméleti tananyagtartalmi részei, amelyek az adott fejezet alapismereteit adják

* 1. **Témakörök**
     1. **Villamos hálózati-, energia-, indító- és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata *20 óra/20 óra***

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok

CAN hálózatok diagnosztikai vizsgálata

A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése

Ellenállás és feszültségmérések a CAN hálózatban

Oszcilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata

A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása – törlése

Oszcilloszkópos vizsgálatok

A MOST és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

Generátor és a feszültségszabályzó diagnosztikai vizsgálata

A háromfázisú generátor vizsgálata a töltésellenőrző lámpa megfigyelésével

A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése különböző üzemállapotokban, különböző terhelések mellett

Oszcilloszkópos vizsgálat: hibátlan jelalak bemutatása, a hibás jelalakok alapján feltárni a generátor alkatrészeinek hibáit: zárlat vagy szakadás a gerjesztőköri-, pozitív vagy negatív teljesítménydiódáknál

A fedélzeti energiamenedzsment és az akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata: hibakód olvasás és törlés, rendszervizsgálat

Indítórendszer diagnosztikai vizsgálata

Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben: Az indítómotor áramfelvételének, az akkumulátor kapocsfeszültségének, a hálózati feszültségesések vizsgálata

Fényszórók diagnosztikai vizsgálata, beállítása

A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

A fényszórók előírásoknak megfelelő kialakításának, jelölési rendszereinek, mechanikai állapotának ellenőrzése

A megvilágítási távolság automatikus szabályozásával rendelkező járműveknél a működésellenőrzés elvégzése, diagnosztikai készülékkel beállítási pozícióba állítása

A készülék tájolása a gépkocsihoz

Az ellenőrzés folyamata: a tompított és a távolsági fényszóró ellenőrzése, beállítása

Ködfényszórók ellenőrzése, beállítása

* + 1. **Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata *22 óra/22 óra***

Soros diagnosztika

A diagnosztikai csatlakozó kialakítása, lábkiosztás alapján a bekötés ellenőrzése

Kommunikációs lehetőségek

Vezetőtájékoztatás, hibajelző lámpák funkció, működésellenőrzése

Soros diagnosztikai vizsgálatok végrehajtása elektronikusan irányított rendszereken

A diagnosztikai gyakorlat során vizsgálandó rendszerek: Otto motoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Dízelmotoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Menetdinamikai szabályzó rendszer (ABS, ASR, ESP), Automataváltó elektronikus irányító rendszere, Elektronikus szintszabályzó rendszerek, Elektronikusan irányított szervokormány, Klímaberendezés, Légzsák és övfeszítő rendszerek, Világítási rendszer, Vezetőtámogató asszisztensek, Alternatív hajtású járművek stb.

Az elvégzendő irányítóegység-kommunikációs diagnosztika: Rendszerazonosítás, Hibatároló lekérdezés, A tárolt hibakódok és a tanult érték tárolók törlése, Motorüzemi paraméterek megjelenítése, Beavatkozó-egységek működtetése, Alapbeállítás végrehajtás, Hibakörnyezeti adatok olvasása, Irányítóegység vagy alrendszer kódolás-illesztés.

Párhuzamos diagnosztika

Működő vagy működőképes rendszerben (feszültség alá helyezett rendszernél, indítómotorral forgatott motornál, vagy járó motornál) Y-kábel és mérődoboz (Prüfbox, Breakout-Box) segítségével történő vizsgálatok az előző pontban említtet rendszereknél, adatbázisok felhasználásával

Beavatkozó teszt a vizsgált irányítóegység által felkínált alkatrészeknél

Periféria diagnosztika

Az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának ellenőrzése

A rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

* + 1. **Motordiagnosztikai vizsgálatok *20 óra/20 óra***

Otto-motorok diagnosztikai vizsgálata motordiagnosztikai készülék segítségével műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

A készülék bekötése különböző gyújtási rendszerek esetén, motor specifikus adatok beállítása

A hálózati feszültség, áram, fordulatszámmérés, kenőolaj hőmérsékletmérés

Mérések a gyújtási rendszer primer áramkörében: zárási szög, zárási idő, zárási százalék meghatározása

Előgyújtási szög mérése, beállítása

Henger összehasonlító vizsgálatok: Hengerteljesítmény különbségmérés, Dinamikus kompresszió vizsgálat, Delta HC mérés, stb.

Benzinbefecskendező rendszer vizsgálata: befecskendezési idő, lambda-szonda feszültségének mérése, kapcsolási viszony vizsgálata stb.

Dízeldiagnosztikai vizsgálatok (pl.: nyomásváltozás a nyomócsőben, befecskendezés kezdet, befecskendezés állítás stroboszkóp segítségével, Dízel izzító rendszer stb.)

A készülék alkalmazása multiméter funkcióban

Oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben

Az oszcilloszkóp funkció beállításai, egyes-, sorozat-, szuperponált, raszter kép értelmezése, megjelenítése

Normál oszcillogramok értelmezése

Hibalehetőségek megjelenése a primer és a szekunder oszcilloszkópos képeken

Motordiagnosztikai készülék alkalmazása általános oszcilloszkóp funkcióban

A készülék alkalmazása adatbázis segítségével vezetett hibakeresés funkcióban

A készülék együttműködése a vezérlőegység-diagnosztikai modullal

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

Autóelektronikai tanműhely

Kisüzemi termelőhely

Nagyüzemi termelőhely

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorszám | Tanulói tevékenységforma | Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok) | | | Alkalmazandó eszközök és felszerelések |
|  |  | egyéni | csoport-bontás | osztály-keret |  |
| 1. | Információ feldolgozó tevékenységek |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  |  |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel | x | x |  |  |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása | x | x |  |  |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése | x |  |  |  |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése | x | x |  |  |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre | x |  |  |  |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása | x |  |  |  |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban | x | x |  |  |
| 3. | Képi információk körében |  |  |  |  |
| 3.1. | rajz értelmezése | x | x |  |  |
| 3.2. | rajz készítése leírásból | x | x |  |  |
| 3.4. | rajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 3.5. | rajz elemzés, hibakeresés | x | x |  |  |
| 3.7. | rendszerrajz kiegészítés | x | x |  |  |
| 4. | Komplex információk körében |  |  |  |  |
| 4.1. | Esetleírás készítése | x | x |  |  |
| 4.2. | Elemzés készítése tapasztalatokról | x | x |  |  |
| 4.3. | Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján | x | x |  |  |
| 5. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 5.3. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  |  |
| 6. | Gyakorlati munkavégzés körében |  |  |  |  |
| 6.2. | Műveletek gyakorlása | x | x |  |  |
| 6.3. | Munkamegfigyelés adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7. | Üzemeltetési tevékenységek körében |  |  |  |  |
| 7.1. | Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján | x | x |  |  |
| 7.2. | Feladattal vezetett szerkezetelemzés | x | x |  |  |
| 7.3. | Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése | x | x |  |  |
| 7.4. | Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről | x | x |  |  |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**Összefüggő szakmai gyakorlat**

**I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel**

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

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

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**Mérés és előrajzolás**

Mérés és ellenőrzés

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

Előrajzolás síkban

Térbeli előrajzolás

**Megmunkálás I.**

A kalapács használata, a nyújtás

Egyengetés

Hajlítás

Vágás, harapás, faragás, vésés

Nyírás

Lyukasztás

Fűrészelés

Reszelés

Fúrás és süllyesztés

Kézi menetvágás

**Kötések**

Szegecselés

Csavarozás

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

**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

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések

Áramköri modulok üzembe helyezése

Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)

Az áramkör funkcionális vizsgálata

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása

és beállítása

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése

A mérési eredmények kiértékelése

Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése

Áramköri modulok beépítése

Kezelőszervek beépítése, csatlakoztatása

Be- és kimeneti csatlakozási felületek kialakítása

Speciális funkciójú kiegészítő elemek beépítése

A berendezés készre szerelése

Hibakeresés

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés

Hibás javítási egység (alkatrész vagy modul) meghatározása

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően

A javított áramkör, berendezés beüzemelése

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése

A javítási művelet dokumentálása

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

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

**Karbantartási gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**Mérés és előrajzolás**

Mérés és ellenőrzés

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

Előrajzolás síkban

Térbeli előrajzolás

**Megmunkálás I.**

A kalapács használata, a nyújtás

Egyengetés

Hajlítás

Vágás, harapás, faragás, vésés

Nyírás

Lyukasztás

Fűrészelés

Reszelés

Fúrás és süllyesztés

Kézi menetvágás

**Kötések**

Szegecselés

Csavarozás

Csapszegek és csapszegkötések

Kúpos kötés

Zsugorkötés

Ék és ékkötés

Retesz és reteszkötés

Lágyforrasztás

Fémragasztás

Keményforrasztás

Gázhegesztés

Ívhegesztés

**Megmunkálás II.**

Hántolás

Kovácsolás és hőkezelés

Szerszámélezés, köszörülés

Dörzsölés (dörzsárazás)

Esztergálás

Marás

Gyalulás

**Anyagvizsgálatok**

Szerkezeti anyagok csoportosítása

Technológiai próbák

Szakítóvizsgálat

Keménységmérés

Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek

**Szerelés**

Kötőelemek szerelése

Csapágyak szerelése

Fogaskerekek szerelése

Csőkötések szerelése

Dugattyús motor szerelése

Forgattyús hajtómű szerelése

Lánc- és szíjhajtás szerelése

Tengelykapcsolók szerelése

Hajtóművek szerelése

Futóművek szerelése

Fékek szerelése

Kormányzási rendszerek szerelése

**Mérési gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

|  |
| --- |
| **Villamos** **méréstechnikai** **alapismeretek**  műszer és méréstechnikai alapfogalmak  mérési hibák  mérőműszerek metrológiai jellemzői  méréshatár, méréshatár kibővítése  a nemzetközi mértékegységrendszer alapjai  a laboratóriumi mérések fontosabb szabályai  érintésvédelem |
| **Egyenáramú villamos alapmérések**  ellenállás mérése  A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata  energiaforrások vizsgálata, mérése |
| **Váltakozó áramú villamos alapmérések I.**  Mérések egyfázisú váltakozó áramú hálózatban |
| **Váltakozó áramú villamos alapmérések II.** |

Mérésekháromfázisú váltakozó áramú hálózatokban

”