**1.14.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**a**

**34 522 03**

**ELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

**I. A szakképzés jogi háttere**

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

* az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,

– a34 522 03Elektronikai műszerész szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

**II. A szakképesítés alapadatai**

A szakképesítés azonosító száma: 34 522 03

A szakképesítés megnevezése:Elektronikai műszerész

Szakmacsoport: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3

Elméleti képzési idő aránya: 30 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 70 %

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

3 évfolyamos képzés esetén a 9. évfolyamot követően 140 óra, a 10. évfolyamot követően 140 óra;

2 évfolyamos képzés esetén az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra.

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

vagy iskolai előképzettség hiányában

Bemeneti kompetenciák: a képzés megkezdhető a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit kiadó rendelet 3. számú mellékletében a 6.  
Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportra meghatározott kompetenciák birtokában

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények:szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

**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 végzettséggelrendelkező szakember alkalmazható:

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

**Tárgyi feltételek**

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

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

nincs

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

Szakiskolai képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám  szabadsáv nélkül | éves óraszám  szabadsáv nélkül | heti óraszám  szabadsávval | éves óraszám  szabadsávval |
| 9. évfolyam | 14,5 óra/hét | 522 óra/év | 17 óra/hét | 612 óra/év |
| Ögy |  | 140 |  | 140 |
| 10. évfolyam | 23 óra/hét | 828 óra/év | 25 óra/hét | 900 óra/év |
| Ögy |  | 140 |  | 140 |
| 11. évfolyam | 23 óra/hét | 736 óra/év | 25,5 óra/hét | 816 óra/év |
| Összesen: | | 2366 óra |  | 2608 óra |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| évfolyam | heti óraszám  szabadsáv nélkül | éves óraszám  szabadsáv nélkül | heti óraszám  szabadsávval | éves óraszám  szabadsávval |
| 1. évfolyam | 31,5 óra/hét | 1134 óra/év | 35 óra/hét | 1260 óra/év |
| Ögy. |  | 160 óra |  | 160 óra |
| 2. évfolyam | 31,5 óra/hét | 1008 óra/év | 35 óra/hét | 1120 óra/év |
| Összesen: | | 2302 óra |  | 2540 óra |

1. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modulok** | **Tantárgyak** | **Szakiskolai képzés közismereti oktatással** | | | | | | | | **Szakiskolai képzés közismereti oktatás nélkül** | | | | |
| **1/9. évfolyam** | | | **2/10. évfolyam** | | | **3/11. évfolyam** | | **1. évfolyam** | | | **2. évfolyam** | |
| **elméleti heti óraszám** | **gyakorlati heti óraszám** | **ögy** | **elméleti heti óraszám** | **gyakorlati heti óraszám** | **ögy** | **elméleti heti óraszám** | **gyakorlati heti óraszám** | **elméleti heti óraszám** | **gyakorlati heti óraszám** | **ögy** | **elméleti heti óraszám** | **gyakorlati heti óraszám** |
|
| 11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság | Munkahelyi egészség és biztonság | 0,5 |  |  |  |  |  |  |  | 0,5 |  |  |  |  |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | Foglalkoztatás II. |  |  |  |  |  | 0,5 |  |  |  |  | 0,5 |  |
| 11497-12 Foglalkoztatás I. | Foglalkoztatás I. |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | 2 |  |
| 10007-12  Informatikai és műszaki alapok | Műszaki informatika gyakorlat |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| Műszaki ismeretek | 2,5 |  |  |  |  |  |  |  | 2,5 |  |  |  |  |
| Műszaki gyakorlatok |  | 3 | 60 |  |  |  |  |  |  | 3 | 60 |  |  |
| 10320-12 Elektronikai berendezések | Elektronika | 3 |  |  | 3 |  |  |  |  | 2,5 |  |  | 4 |  |
| Elektronika gyakorlat |  | 3,5 | 80 |  | 8 | 80 |  |  |  | 4,5 | 50 |  | 9 |
| 10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása | Elektronikus áramkörök |  |  |  | 3 |  |  | 3 |  | 2,5 |  |  | 3 |  |
| Ipari alkalmazástechnika |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 3 |  |
| Ipari alkalmazástechnika gyakorlat |  |  |  |  | 9 | 60 |  | 14,5 |  | 14 | 50 |  | 10 |
| Összes óra | | 6 | 8,5 |  | 6 | 17 |  | 8,5 | 14,5 | 8 | 23.5 |  | 12,5 | 19 |
| Összes óra | | 14,5 | | 140 | 23 | | 140 | 23 | | 31,5 | | 160 | 31,5 | |

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

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

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

2. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelménymodul** | **Tantárgyak**/témakörök | **Szakiskolai képzés közismereti oktatással** | | | | | | | | | **Szakiskolai képzés közismereti oktatás nélkül** | | | | | |
| **Óraszám** | | | | | | | | **Összesen** | **Óraszám** | | | | | **Összesen** |
| **1/9. évfolyam** | | | **2/10. évfolyam** | | | **3/11. évfolyam** | | **1. évfolyam** | | | **2. évfolyam** | |
| **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** | **e** | **gy** | **ögy** | **e** | **gy** |
| 11500-12  Munkahelyi egészség és biztonság | **Munkahelyi egészség és biztonság** | **18** |  |  |  |  |  |  |  | **18** | **18** |  |  |  |  | **18** |
| Munkavédelmi alapismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkahelyek kialakítása | *4* |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| Munkavégzés személyi feltételei | *2* |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkaeszközök biztonsága | *2* |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkakörnyezeti hatások | *2* |  |  |  |  |  |  |  | *2* | *2* |  |  |  |  | *2* |
| Munkavédelmi jogi ismeretek | *4* |  |  |  |  |  |  |  | *4* | *4* |  |  |  |  | *4* |
| 11499-12 Foglalkoztatás II. | **Foglalkoztatás II.** |  |  |  |  |  |  | **16** |  | **16** |  |  |  | **16** |  | **16** |
| Munkajogi alapismeretek |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkaviszony létesítése |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Álláskeresés |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |  |  |  | *4* |  | *4* |
| Munkanélküliség |  |  |  |  |  |  | *4* |  | *4* |  |  |  | *4* |  | *4* |
| 11497-12 Foglalkoztatás I. | **Foglalkoztatás I.** |  |  |  |  |  |  | **64** |  | **64** |  |  |  | **64** |  | **64** |
| Nyelvtani rendszerzés 1 |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Nyelvtani rendszerezés 2 |  |  |  |  |  |  | *10* |  | *10* |  |  |  | *10* |  | *10* |
| Nyelvi készségfejlesztés |  |  |  |  |  |  | *24* |  | *24* |  |  |  | *24* |  | *24* |
| Munkavállalói szókincs |  |  |  |  |  |  | *20* |  | *20* |  |  |  | *20* |  | *20* |
| 10007-12 Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki informatika gyakorlat** |  | **72** |  |  |  |  |  |  | **72** |  | **72** |  |  |  | **72** |
| Informatikai alapismeretek |  | *18* |  |  |  |  |  |  | *18* |  | *18* |  |  |  | *18* |
| Irodai alkalmazások |  | *36* |  |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* |  |  |  | *36* |
| Számítógépes hálózatok |  | *18* |  |  |  |  |  |  | *18* |  | *18* |  |  |  | *18* |
| **Műszaki ismeretek** | **90** |  |  |  |  |  |  |  | **90** | **90** |  |  |  |  | **90** |
| Egyenáramú áramkörök | *18* |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Mágneses tér és váltakozó áram | *18* |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Szakrajz alapjai | *18* |  |  |  |  |  |  |  | *18* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Fémek és ötvözetek | *14* |  |  |  |  |  |  |  | *14* | *14* |  |  |  |  | *14* |
| Nemfémes anyagok | *12* |  |  |  |  |  |  |  | *12* | *12* |  |  |  |  | *12* |
| Minőségbiztosítás | *10* |  |  |  |  |  |  |  | *10* | *10* |  |  |  |  | *10* |
| **Műszaki gyakorlatok** |  | **108** | **60** |  |  |  |  |  | **108** |  | **108** | **60** |  |  | **108** |
| Anyagok és szerszámok |  | *54* |  |  |  |  |  |  | *54* |  | *54* |  |  |  | *54* |
| 10320-12 Elektronikai berendezések | **Elektronika** | **108** |  |  | **108** |  |  |  |  | **216** | **90** |  |  | **128** |  | **218** |
| Műszaki dokumentáció | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| Villamos áramkör | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| Passzív és aktív hálózatok | *36* |  |  |  |  |  |  |  | *36* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Villamos áram hatásai |  |  |  | *6* |  |  |  |  | *6* |  |  |  | *16* |  | *16* |
| Aktív hálózatok, Villamos tér |  |  |  | *30* |  |  |  |  | *30* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Mágneses tér elektromágneses indukció |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Váltakozó áramú hálózatok |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* |  |  |  | *48* |  | *48* |
| **Elektronikai gyakorlatok** |  | **126** | **80** |  | **288** | **80** |  |  | **414** |  | **162** | **50** |  | **288** | **450** |
| Villamos kötések és a NYÁK |  | *54* | *30* |  |  |  |  |  | *54* |  | *90* | *30* |  |  | *90* |
| Egyenáramú alapmérések |  | *36* | *25* |  |  |  |  |  | *36* |  | *36* | *10* |  |  | *36* |
| Váltakozó áramú alapmérések |  | 36 | 25 |  |  |  |  |  | 36 |  | 36 | 10 |  |  | 36 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Áramkörök építése, üzemeltetése |  |  |  |  | 108 | 80 |  |  | 108 |  |  |  |  | 112 | 112 |
| Elektronikai áramkörök vizsgálata |  |  |  |  | 108 |  |  |  | 108 |  |  |  |  | 112 | 112 |
| Műszaki dokumentáció gyakorlat |  |  |  |  | 72 |  |  |  | 72 |  |  |  |  | 64 | 64 |
| 10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása | **Elektronikus áramkörök** |  |  |  | **108** |  |  | **96** |  | **204** | **90** |  |  | **96** |  | **186** |
| Villamos áramköri alapismeretek |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| Tápegységek |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *18* |  |  |  |  | *18* |
| Félvezetők |  |  |  | *36* |  |  |  |  | *36* | *36* |  |  |  |  | *36* |
| Erősítők |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Műveleti erősítők |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Digitális technika alapjai |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| **Ipari alkalmazástechnika** |  |  |  |  |  |  | **96** |  | **96** |  |  |  | **96** |  | **96** |
| Jelkeltő és jelformáló áramkörök |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Funkcionális áramkörök |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| Irányítástechnika |  |  |  |  |  |  | *32* |  | *32* |  |  |  | *32* |  | *32* |
| **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat** |  |  |  |  | **324** | **60** |  | **464** | **788** |  | **504** | **50** |  | **320** | **824** |
| Tápegységek mérése |  |  |  |  | *108* | *20* |  |  | *108* |  | *180* | *20* |  |  | *180* |
| Oszcillátor mérése |  |  |  |  | *108* | *20* |  |  | *108* |  | *144* | *10* |  |  | *144* |
| Impulzustechnikai mérések |  |  |  |  | *108* | *20* |  |  | *108* |  | *180* | *20* |  |  | *180* |
| Áramkörök vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  | *144* | *144* |  |  |  |  | *96* | *96* |
| Digitális áramkörök vizsgálata |  |  |  |  |  |  |  | *128* | *128* |  |  |  |  | *64* | *64* |
| PLC programozás |  |  |  |  |  |  |  | *96* | *96* |  |  |  |  | *96* | *96* |
|  | PLC program tesztelése |  |  |  |  |  |  |  | *96* | *96* |  |  |  |  | *64* | *64* |
| **Összesen:** | | **216** | **306** | **140** | **216** | **612** | **140** | **272** | **464** | **2366** | **288** | **846** | **160** | **400** | **608** | **2302** |
| Összesen: | | **522** | | **828** | | **736** | | **2366** | **1134** | | **1008** | | **2302** |
| Elméleti óraszámok/aránya | | 704 óra / 29,75 % | | | | | | | | | 688 óra / 29, 88 % | | | | | |
| Gyakorlati óraszámok/aránya | | 1662 óra / 70,25 % | | | | | | | | | 1614 óra / 70,12 % | | | | | |

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

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

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

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

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

**A**

**11500-12 azonosító számú**

**Munkahelyi egészség és biztonság**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

1. **Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy**  **18óra/18 óra\***

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

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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

Nincsen előtanulmányi követelmény.

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

-

* 1. **Témakörök**

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

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalommeghatározásai.

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

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

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

Szociális létesítmények

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

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

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

Alapvető feladatok a tűzmegelőzés érdekében

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

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

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

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

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

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

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

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

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

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

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

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

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

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

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

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

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

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

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

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

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

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

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

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

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

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

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

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

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

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

Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen

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

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

*Tanterem*

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

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

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

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11499-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás II.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

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

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

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

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

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

*-*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* + 1. **Álláskeresés *4 óra***

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

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

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

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

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

* + 1. **Munkanélküliség *4 óra***

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkozatás célcsoportja, közfoglalkozatás főbb szabályai

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

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

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

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

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

*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** |
| 1.1 | magyarázat | x |  |  |  |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  |  |
| 1.5. | vita |  | x |  |  |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.10. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x |  |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11497-12 azonosító számú**

**Foglalkoztatás I.**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 11497-12 azonosító számú, Foglalkoztatás I. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 11497-12  Foglalkoztatás I. | Foglalkoztatás I. | | | |
| Nyelvtani rendszerezés I. | Nyelvtani rendszerezés II. | Nyelvi készségfejlesztés | Munkavállalói szókincs |
| FELADATOK | | | | |
| Idegen nyelven: |  |  |  |  |
| bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással) | x | x | x | x |
| egyszerű alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt | x | x | x | x |
| idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez |  |  |  | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | |
| Idegen nyelven: |  |  |  |  |
| közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok |  |  |  | x |
| a munkakör alapkifejezései |  |  |  | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | |
| Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven | x |  |  | x |
| Szakmai párbeszédben elhangzó idegen nyelven feltett egyszerű kérdések megértése, illetve azokra való reagálás egyszerű mondatokban | x | x | x | x |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | |
| Fejlődőképesség, önfejlesztés |  | x | x |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | |
| Nyelvi magabiztosság | x | x | x |  |
| Kapcsolatteremtő készség |  | x | x |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | |
| Információgyűjtés |  | x | x |  |
| Analitikus gondolkodás |  |  | x |  |

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

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok képesek legyenek személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni idegen nyelven. Továbbá egyszerű alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölteni. Illetve cél, hogy a tanuló idegen nyelvű szakmai irányítás mellett képes legyen eredményesen végezni a munkáját.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy alapvető nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve a mondatszerkesztési eljárásokhoz kapcsolódóan. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 4 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 rendszerzés 1 *10 óra/10 óra***

A 10 óra alatt a tanulók átismétlik **a 3alapvető idősíkra (jelen, múlt, jövő) vonatkozó igeidőket,** illetve begyakorolják azokat, hogy a munkavállaláshoz kapcsolódóan az állásinterjú során ne okozzon gondot sem a múltra, sem a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó egyszerű mondatokban történő válaszok megfogalmazása. A témakör elsajátítása révén a diák alkalmassá válik a munkavégzés során az elvégezendő, illetve elvégzett feladathoz kapcsolódó a munkaadó által idegen nyelven feltett egyszerű, az elvégezendő munka elért eredményére, illetve a jövőbeli feladatokra vonatkozó kérdések megértse, valamint a helyes igeidő használattal ezekre egyszerűmondatokban is képes lesz reagálni.

A célként megfogalmazott idegennyelvi magabiztosság csak az alapvető igeidők helyes és pontos használata révén fog megvalósulni.

* + 1. **Nyelvtani rendszerezés 2 *10 óra/10 óra***

A témakör tananyagaként megfogalmazott**nyelvtani egységek – a tagadás, a jelen idejű feltételes mód**, illetve a **segédigék (képesség, lehetőség, szükségesség)** - használata révén a diák képes lesz exaktabb módon idegen nyelven bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. Egyszerű mondatokban meg tudja fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva az a 3 alapvető igeidő, a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. **A kérdésfeltevés, a szórend alapvető szabályainak elsajátítása** révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is egyszerű tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során.

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

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

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk célja, hogy rendszerezze a diák idegennyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. Az **induktív nyelvtanulási képességfejlesztés** és az **idegennyelvi asszociatív memóriafejlesztés** 4 alapvető társalgási témakörön keresztül valósul meg. 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
* étkezés, szállás

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 2*0 óra/20 óra***

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

A 20 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 44 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák egyszerű mondatokban, megfelelő nyelvi tartalmi koherenciával be tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. A témakör tananyagának elsajátítása révén alkalmas lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését. 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.

* 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** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x |  |
| 1.3. | megbeszélés |  |  | x |  |
| 1.5. | szemléltetés |  |  | x |  |
| 1.7. | kooperatív tanulás |  | x |  |  |
| 1.8. | szerepjáték |  | x |  |  |
| 1.9. | házi feladat | x |  |  |  |
| 1.10. | digitális alapú feladatmegoldás | x |  |  |  |

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

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

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10007-12 azonosító számú**

**Informatikai és műszaki alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10007-12azonosító számú, Informatika és műszaki alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10007-12**  **Informatikai és műszaki alapok** | **Műszaki informatika gyakorlat** | | | **Műszaki ismeretek** | | | | | | **Műszaki gyakorlatok** | | |
| Informatikai alapismeretek | Irodai alkalmazások | Számítógépes hálózatok használata | Egyenáramú áramkörök | Mágneses tér és váltakozó áram | Szakrajz alapjai | Fémek és ötvözetek | Nemfémes anyagok | Minőségbiztosítás | Anyagok és szerszámok | Mérések | Mechanikai és villamos kötések |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | |
| Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| LAN és WAN hálózatokat használ |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | x | x |
| A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | 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 |  | x |
| Villamos és mechanikai kötéseket készít |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |
| Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alapműveleteknél |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | |
| Általános munkavédelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Általános tűzvédelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Elsősegélynyújtás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Érintésvédelem |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Mechanikai mérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Műszaki ábrázolás |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | x | x |
| Műszaki dokumentáció |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | x | x |
| Villamos és gépész rajzjelek |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | x | x |
| Általános anyagismeret |  |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  | x |
| Elektronikus mérőműszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Finommechanikai elemek |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Mechanikai mérőműszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Szabványok felépítése és rendszere | x |  |  |  |  | x |  |  |  |  | x |  |
| Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Villamos gépek biztonságtechnikája | x |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Elektromechanikus mérőműszerek |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Elektrotechnikai alapismeretek |  |  |  | x | x |  |  |  |  |  | x | x |
| Gépelemek |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x |  | x |
| Gyártásismeret |  |  |  |  |  |  | x |  | x | x |  | x |
| Informatikai angol nyelv |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mechanika |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Villamos mérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Elektronikus áramkörök |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  | x | x |
| Szakmai számolási készség |  |  |  | x | x |  |  |  |  | x | x | x |
| Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése | x | x | x |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  | x | x |
| Informatikai alapismeretek | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SZEMÉLYES KOMPEENCIÁK | | | | | | | | | | | | |
| Kézügyesség |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | x | x |
| Erős fizikum |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | |
| Prezentációs készség |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  | x |  |
| Kommunikációs rugalmasság |  | x | x |  |  |  | x |  |  | x | x | x |
| Nyelvhelyesség |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  | x |  |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | |
| Logikus gondolkodás |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x | x | x |
| Rendszerező képesség | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Módszeres munkavégzés |  | x | x |  |  | x |  |  |  | x | x | x |

1. **Műszaki informatika gyakorlattantárgy 72 óra/72 óra\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 1. **A tantárgy tanításának célja**

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**

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

* 1. **Témakörök** 
     1. **Informatikai alapismeretek *18 óra/18óra***

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 *36 óra/36óra***

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/18óra***

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)***

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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  | - |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  | - |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x | - |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x | - |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  | - |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  | - |
| **3.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | - |
| 3.2 | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  | - |

* 1. **A tantárgy értékelésének módja**

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

1. **Műszaki ismeretek tantárgy 90 óra/90 óra\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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 *18 óra/18 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 *18 óra/18 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.

Fázisjavítás.

Háromfázisú váltakozó feszültség előállítása.

Háromfázisú váltakozó feszültség és áram jellemzői.

Háromfázisú feszültségrendszerek.

Transzformátorok.

Villamos motorok és generátorok.

* + 1. **Szakrajz alapjai *18 óra/18 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 *14 óra/14 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 *12 óra/12 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 *10 óra/10óra***

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)***

*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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  | - |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  | - |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x | - |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x | - |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  | - |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  | - |
| **3.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | - |
| 3.2 | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  | - |
| **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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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. **Műszaki gyakorlatok tantárgy 108 óra/ 108óra\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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**

**6.3.1. Anyagok és szerszámok *54 óra/54óra***

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.

**6.3.2. Mérések *18 óra/18 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.

**6.3.3. Mechanikai és villamos kötések *36 óra/36 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | x | - |
| 1.2. | elbeszélés | x |  |  | - |
| 1.3. | kiselőadás |  |  | x | - |
| 1.4. | megbeszélés |  | x |  | - |
| 1.5. | vita |  | x |  | - |
| 1.6. | szemléltetés |  |  | x | - |
| 1.7. | projekt |  | x |  | - |
| 1.8. | kooperatív tanulás |  | x |  | - |
| 1.9. | szimuláció |  |  | x | - |
| 1.10. | szerepjáték |  |  | x | - |
| 1.11. | házi feladat |  |  | x | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| **2.** | **Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok** |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  | - |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  | - |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x | - |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x | - |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  | - |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  | - |
| **3.** | **Csoportos munkaformák körében** |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | - |
| 3.2 | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  | - |
| **4.** | **Gyakorlati munkavégzés körében** |  |  |  |  |
| 4.1. | Árutermelő szakmai munkatevékenység |  | x |  | - |
| 4.2. | Műveletek gyakorlása | x |  |  | - |
| 4.3. | 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**

**10320-12 azonosító számú**

**Elektronikai berendezések**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10320-12 azonosító számú, Elektronikai berendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10320-12  Elektronikai berendezések | | Elektronika | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Elektronika gyakorlat | | | | | | | | | | | | | | | |
| Műszaki dokumentáció | Villamos áramkör | | | Passzív és aktív hálózatok | | | Villamos áram hatásai | | | Aktív hálózatok. Villamos tér | | | Mágneses tér elektromágneses indukció | | | Váltakozó áramú hálózatok | | | Villamos kötések és a NYÁK | | | | | Áramkörök építése, üzemeltetése | | | Egyenáramú alapmérések | Váltakozó áramú alapmérések | | Elektronikai áramkörök vizsgálata | | Műszaki dokumentáció gyakorlat | | |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ellenőrzi a villamos alkatrészek paramétereit | |  | X | | | X | | |  | | | X | | |  | | | X | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Ellenőrzi a mechanikai alkatrészek méreteit | |  | X | | | X | | |  | | |  | | |  | | | X | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Ellenőrzi a szerelési anyagok sérülésmentességét | |  | X | | | X | | |  | | | X | | |  | | | X | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |  | | |
| NYÁK-lemezt készít, gyárt és ellenőriz technológia szerint | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Beülteti az elektronikai alkatrészeket | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Beforrasztja az alkatrészeket | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Beszereli a mechanikai alkatrészeket | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Készre szereli az áramkört | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Berendezésbe szereli az elkészült áramkört | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | |  | |  | | |
| Beállítja a tápegység feszültségeit | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |  | | |
| Feszültség alá helyezi az áramkört, készüléket | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |  | | |
| Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
|  | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  |  | |  | |  | | |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Áramkörépítés, össze- és szétszerelés módok | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | |  |  | | X | |  | | |
| Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |  | | |
| Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | |  | | |
| Egyen- és váltakozó áramú villamos alapmérések | |  | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | |  | | | |  | | | |  | | | X | X | | X | |  | | |
| Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | | X |  | | X | | X | | |
| Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak | |  | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | |  | | | |  | | |  |  | | X | | X | | |
| Erősítő áramkörök fajtái (alapkapcsolások típusai, erősítő jellemzők, zajok, torzítások) | |  | X | | | X | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | |  | | |
| Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű) | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | | X | | |
| Félvezető diódák működési elve, típusai (normál, Zener, tűs, kapacitás, alagút, Schottky) és alkalmazása | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | |  | | |
| Hibakeresés, áramkörjavítás módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | | X | | |
| Huzalozási, kábelezési technikák | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | |  | | |
| Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | | X | | |
| Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Mérés digitális műszerekkel | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Mérés oszcilloszkóppal | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Mérés, hitelesítés, beállítás | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Mérési jegyzőkönyv készítése | | X |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  |  | |  | | X | | |
| Műszaki dokumentáció értelmezése | | X |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  |  | | X | | X | | |
| Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | |  |  | |  | | X | | |
| NYÁK-lemez készítési módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | |  | | |  |  | | X | |  | | |
| Tápegységek, stabilizált tápegységek | |  | X | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | | X | | |
| Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | | X | | |  |  | | X | | X | | |
| Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | X | | | |  | | | |  | | |  | X | |  | | X | | |
| Villamos alkatrészek vizsgálatának, szerelésének módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Villamos áramkörök alapjai | | X | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | | | |  | | | |  | | | X | X | | X | | X | | |
| Villamos és elektronikai készülékek szerelési, gyártási módjai | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | X | | | | X | | | | X | | | X | X | | X | | X | | |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | | X | X | | X | |  | | |
| Villamos vezetékek, berendezések | |  |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | | | |  | | | X |  | | X | |  | | |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata | |  | |  | | | X | | |  | | | X | | | |  | |  | | |  | |  | | | X | | | X | | X | | X | | |
| Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | | X | | | X | | | X | | X | |  | | |
| Mechanikai kéziszerszámok használata | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | | X | | |  | | |  | | X | |  | | |
| Forrasztástechnikai eszközök használata | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | | X | |  | | |  | | |  | | X | | X | | |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése | | X | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | |  | | | X | | | X | | X | | X | | |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Precizitás | | X | | X | | |  | | | X | | |  | | | |  | |  | | |  | |  | | | X | | | X | | X | | X | | |
| Kézügyesség | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | | X | | | X | | | X | | X | | X | | |
| Mozgáskoordináció (testi ügyesség) | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | | X | | | X | | | X | | X | | X | | |
| TÁRSAS KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | | X | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |  | | |  | | X | | | X | | | X | | X | | X | | |
| Kommunikációs rugalmasság | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | | X | | X | | | X | | X | | | X | | | X | | X | | X | | |
| Irányíthatóság | | X | | X | | | X | | | X | | | X | | | | X | | X | | | X | | X | | | X | | | X | | X | | X | | |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Figyelem-összpontosítás |  | | | | X | | | X | | | X | | | X | | X | | | | X | | | X | | X | | | X | | | X | | X | | X | |
| Módszeres munkavégzés |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | | | X | | X | | | X | | | X | | X | | X | |
| Gyakorlatias feladatértelmezés |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | | | |  | | | X | | X | | | X | | | X | | X | | X | |

1. **Elektronika tantárgy 216 óra / 218 óra\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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 *36 óra/ 36 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, feszültséglevezetők  
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 *36 óra/ 36 óra***

A villamos áramkör.

A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.

Fogyasztó.

Vezeték.

Villamosellenállás.

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 hálózatok *36 óra/18óra***

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. **Avillamos áram hatásai *6 óra/ 16 óra***

A villamos áram hatásai.

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.

* + 1. **Aktív hálózatok. Villamos tér. *30 óra/32 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. 36 óra/32 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 36 óra/48 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)***

*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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | - |
| 1.2. | kiselőadás | X |  |  | - |
| 1.3. | vita |  | X |  | - |
| 1.4. | szemléltetés |  |  | X | - |
| 1.5. | projekt | X |  |  | - |
| 1.6. | kooperatív tanulás |  | X |  | - |
| 1.7. | házi feladat |  |  | X | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | Írásos elemzések készítése |  | x |  | - |
| 2.2. | Leírás készítése |  | x |  | - |
| 2.3. | Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre |  |  | x | - |
| 2.4. | Tesztfeladat megoldása |  |  | x | - |
| 2.5. | Szöveges előadás egyéni felkészüléssel |  | x |  | - |
| 2.6. | Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 2.7. | Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban |  | x |  | - |
| 3. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás |  | x |  | - |
| 3.2 | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.4. | Csoportos versenyjáték |  | x |  | - |
| 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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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. **Elektronika gyakorlattantárgy 414 óra/ 598 óra\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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 *54óra/ 126 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 36*óra/ 108 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 36*óra/ 108 óra***

**Váltakozóáramú alapmérések**

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 váltakozóáramú 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 *108 óra/96 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 *108 óra/ 96óra***

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

Frekvenciaátvitel mérése

* + 1. **Műszaki dokumentáció gyakorlat *72 óra/64 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)***

*Tanterem és 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | - |
| 1.2. | kiselőadás | X |  |  | - |
| 1.3. | vita |  | X |  | - |
| 1.4. | szemléltetés |  |  | X | - |
| 1.5. | projekt | X |  |  | - |
| 1.6. | kooperatív tanulás |  | X |  | - |
| 1.7. | házi feladat |  |  | X | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | 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. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.2 | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos versenyjáték |  | 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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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**

**10321-12 azonosító számú**

**Áramkörök ipari alkalmazása**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10321-12 azonosító számú, Áramkörök ipari alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10321-12  Áramkörök ipari alkalmazása | Elektronikus áramkörök | | | | | | Ipari alkalmazástechnika | | | Ipari alkalmazástechnika  gyakorlat | | | | | | |
| Villamos áramköri alapismeretek | Tápegységek | Félvezetők | Erősítők | Műveleti erősítők | Digitális technika alapjai | Jelkeltő és jelformáló áramkörök | Funkcionális áramkörök | Irányítástechnika | Áramkörök vizsgálata | Digitális áramkörök vizsgálata | Tápegységek mérése | Oszcillátorok mérése | Impulzustechnikai mérések | PLC programozás | PLC programtesztelése |
| FELADATOK | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analóg és digitális áramköri dokumentációt értelmez | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| Egyszerű alapáramköri jellemzőket számítással meghatároz | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Ellenőrzi és beállítja a mérőrendszert |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Számítógépes tesztprogramokat futtat |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  | X | X |
| Mérés alapján elvégzi az áramköri jellemzők szükséges beállításait |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |
| Dokumentáció alapján hibakeresést végez |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  | X |
| Útmutatás alapján behatárolja a hibás áramköri egységet, elemet |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  | X |
| A behatárolt hibás modult, áramköri elemet kicseréli |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |
| Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről és a javítási munkáról |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X |
| Műszaki leírások alapján számítógéppel irányított eszközöket működtet |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  | X | X |
| SZAKMAI ISMERETEK | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Egyszerű vezérlőprogramokat ír és működtet |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  | X |  |
| Áramkörépítés, össze- és szétszerelési módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |
| Egyen- és váltakozó áramú villamos alapmérések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X | X | X |  |  |
| Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Villamos méréstechnikai alapismeretek |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |  |  |  |  |
| Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |  |  |  |  |
| Erősítő-áramkörök fajtái, jellemzői |  | X | X |  |  | X | X | X |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Félvezető diódák működése, típusai (normál, Zener, tűs, kapacitás, alagút, Schottky) | X |  | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| Hibakeresés, áramkörjavítás módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Huzalozási, kábelezési technikák |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Kombinációs logikai hálózatok |  |  |  | X |  | X |  | X |  |  | X |  |  |  | X | X |
| Logikai áramkörök alapjai |  |  |  | X |  | X |  | X |  |  | X |  |  |  | X | X |
| Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Mérés digitális műszerekkel |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mérés oszcilloszkóppal |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mérés, hitelesítés, beállítás |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mérési jegyzőkönyv készítése |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  | X |
| Műszaki dokumentáció értelmezése | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei |  |  |  |  | X |  |  | X | X | X |  | X | X | X |  |  |
| Szekvenciális logikai hálózatok, regiszterek, számlálók, multiplexerek |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  | X |  |  |  |  |  |
| Tápegységek, stabilizált tápegységek |  | X |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X |  |  |  |
| Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve | X |  | X |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |
| Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei | X | X | X | X | X |  | X |  | X | X |  | X | X | X |  |  |
| Villamos és elektronikai készülékek vizsgálati, szerelési módjai |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X | X | X |  |  |
| Villamos vezetékek, berendezések |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok működésének alapjai, és alkalmazási lehetőségei |  |  |  |  |  | X |  | X |  | X |  |  |  |  | X | X |
| Számítástechnika alapjai |  |  |  |  |  | X |  | X |  | X |  |  |  |  | X | X |
| Számítógépek alkalmazása a méréstechnikában |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |  |  | X | X |
| SZAKMAI KÉSZSÉGEK | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Mechanikai kéziszerszámok használata |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |
| Olvasott szakmai szöveg megértése | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Műszaki rajz olvasása, értelmezése,készítése | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| SZEMÉLYES KOMPETENCIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Precizitás | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Kézügyesség |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| Mozgáskoordináció |  |  |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| TÁRSAS KOMPETENCIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Irányíthatóság | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Kommunikációs rugalmasság | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  |
| MÓDSZER KOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Figyelem-összpontosítás | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Módszeres munkavégzés | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  | X | X | X |  | X |
| Hibakeresés (diagnosztizálás) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  | X |

1. **Elektronikus áramkörök tantárgy 204 *óra/186óra*\***

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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 *36 óra/ 36óra***

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  *36 óra / 18 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 *36 óra / 36 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

Vezérlőelektódával kikapcsolható tirisztor

Tirisztortetródák

Változtatható áramú kapcsolásdióda (DIAC)

Kétirányú tirisztortrióda (TRIAC)

Egyátmenetűtranzisztor (UJT)

Optoelektronikai alkatrészek.

Fotoellenállás

Fotodióda

Fotoelemek

Fototranzisztorok

Fényt kibocsátó dióda (LED)

* + 1. **Erősítők *32 óra/32óra***

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 *32 óra/32óra***

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 *32 óra/32óra***

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

Idődiagrammos 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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | - |
| 1.2. | kiselőadás | X |  |  | - |
| 1.3. | vita |  | X |  | - |
| 1.4. | szemléltetés |  |  | X | - |
| 1.5. | projekt | X |  |  | - |
| 1.6. | kooperatív tanulás |  | X |  | - |
| 1.7. | házi feladat |  |  | X | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | 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. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.2 | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos versenyjáték |  | 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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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 96 óra/96óra\***

\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

* 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 *32óra/32óra***

**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

Impulzuskitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Monostabil multivibrátor

Felépítés

Működés

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzuskitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Bistabil multivibrátor

Felépítés

Működés

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzuskitöltési 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 hárompontkapcsolás)

Colpits-oszcillátor (kapacitív hárompontkapcsolás)

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 32 *óra/32óra***

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 32 *óra/32óra***

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:

irányító berendezés

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:

Érzékelőszervek

Kapcsolókészülékek

Kézi kapcsolók

Nyomógombok

Reedkontaktus

Mikrokapcsolók

Érintkezőmentes, elektronikus kapcsolók

Beavatkozó szervek

Mágneskapcsolók

Reedrelé

Mágnesszelepek

Villamos szervomotorok

Membránmotoros szelep

Relék

Elektromechanikai relék

Semleges relék

Polarizált relék

Időrelék

késleltetve meghúzó

késleltetve elengedő

késleltetve meghúzó és elengedő

Hőrelék

Időzítő- és ütemezőkészülékek

Az áramútrajz

Rajzjelek

Tervjelek

Alapvető villamos relékapcsolások:

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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | - |
| 1.2. | kiselőadás | X |  |  | - |
| 1.3. | vita |  | X |  | - |
| 1.4. | szemléltetés |  |  | X | - |
| 1.5. | projekt | X |  |  | - |
| 1.6. | kooperatív tanulás |  | X |  | - |
| 1.7. | házi feladat |  |  | X | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | 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. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.2 | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos versenyjáték |  | 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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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 gyakorlat tantárgy788 óra/824óra**

*\*Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül*

* 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 108 *óra/180óra***

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata

Egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Középkivezetéses, kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Feszültségtöbbszöröző vizsgálata

Műveleti erősítős egyenirányító kapcsolások vizsgálata

Műveleti erősítős egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Átlagértékmérő műveleti erősítős kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

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 túláramvédelem vizsgálata

* + 1. **Oszcillátorok mérése 108 *óra+/144óra***

Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata

A rezgési frekvencia mérése

A rezgési feltételek vizsgálata

Amplitúdófeltétel

Fázisfeltétel

Torzítás mérése

Frekvenciastabilitás mérése

Amplitúdóstabilitás mérése

LC oszcillátorok jellemzőinek mérése

Szelektív erősítő és amplitúdóhatárolás 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 â 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 â átvitelének meghatározása

Az erősítésszabályozás nélküli erősítő Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése

Amplitúdószabályozás 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

Kristályoszcillátorok vizsgálata

Kristályoszcillátor jellemzőinek meghatározása

* + 1. **Impulzustechnikai mérések 108 *óra/180óra***

**Impulzustechnika**

Impulzus jellemzők 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

Impulzuskitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Monostabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzuskitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Bistabil multivibrátor mérése

Működés vizsgálata

Munkaponti adatok

Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzuskitöltési tényező

Ismétlődési frekvencia

Kimeneti amplitúdó Jelalak

Schmitt-trigger vizsgálata

* + 1. **Áramkörök vizsgálata 144 *óra/96 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

Teljesítmény erősítők 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 128*óra/64óra***

**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 96 *óra/ 96 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 96 óra/64óra**

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 (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **egyéni** | **csoport** | **osztály** |
| 1.1 | magyarázat |  |  | X | - |
| 1.2. | kiselőadás | X |  |  | - |
| 1.3. | vita |  | X |  | - |
| 1.4. | szemléltetés |  |  | X | - |
| 1.5. | projekt | X |  |  | - |
| 1.6. | kooperatív tanulás |  | X |  | - |
| 1.7. | házi feladat |  |  | X | - |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sor-szám** | **Tanulói tevékenységforma** | **Tanulói tevékenység szervezési kerete**  **(differenciálási módok)** | | | **Alkalmazandó eszközök és felszerelések (SZVK 6. pont lebontása, pontosítása)** |
| **Egyéni** | **Csoport-**  **bontás** | **Osztály-**  **keret** |
| **1.** | **Információ feldolgozó tevékenységek** |  |  |  |  |
| 1.1. | Olvasott szöveg önálló feldolgozása | x |  |  | - |
| 1.2. | Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  | x |  | - |
| 1.3. | Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.4. | Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel |  |  | x | - |
| 1.5. | Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása |  |  | x | - |
| 1.6. | Információk önálló rendszerezése |  |  | x | - |
| 1.7. | Információk feladattal vezetett rendszerezése |  |  | x | - |
| 2. | Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok |  |  |  |  |
| 2.1. | 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. | Csoportos munkaformák körében |  |  |  |  |
| 3.1. | Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással |  | x |  | - |
| 3.2 | Csoportos helyzetgyakorlat |  | x |  | - |
| 3.3. | Csoportos versenyjáték |  | 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. | Szolgáltatási napló vezetése | x |  |  | - |
| 5.2. | Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett | x |  |  | - |
| 5.3. | 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.

Összefüggő szakmai gyakorlat

**I. Háromévfolyamos oktatás közismereti képzéssel**

1/9. évfolyamot követően 140 óra

2/10. évfolyamot követően 140 óra

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak**/Témakörök |
| 10007-12  Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki gyakorlatok** |
| Szerszámok |
| Mérések |
| Mechanikai és villamos kötések |
| 10320-12  Elektronikai berendezések | **Elektronika gyakorlat** |
| Villamos kötések és a NYÁK |
| Áramkörök építése,üzemeltetése |
| 10321-12  Áramkörök ipari alkalmazása | **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat** |
| Tápegységek mérése |
| Oszcillátorok mérése |
| Impulzustechnikai mérések |
| Áramkörök vizsgálata |

**10007-12 Informatikai és műszaki alapok modul**

**Műszaki gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**Szerszámok**

Kézi szerszámok.

Mérőeszközök.

Rajzeszközök.

Jelölő eszközök.

Fűrészelés.

Reszelés.

Menetkészítés.

Nyírás.

Forrasztás.

Gépi szerszámok.

Fúrógép.

Köszörűgép.

Sarokcsiszoló.

Megmunkáló gépek.

**Mérések**

Mechanikai alapműveletekhez szükséges mérések.

Hosszúság.

Szög.

Fordulatszám.

Villamos alapműveletekhez szükséges mérések.

Villamos mennyiségek.

Egyen- és váltakozó feszültség.

Egyen- és váltakozó áramerősség.

Villamos teljesítmény.

Vezetékek folytonosság vizsgálata.

**Mechanikai és villamos kötések**

Mechanikai kötések.

Csavarkötések.

Szegecskötések.

Ragasztott kötések.

Forrasztott kötések.

Villamos kötések.

Csavaros kötések.

Egyéb kötőelemekkel végrehajtott kötések.(WAGO,stb.).

Forrasztott kötések.

**10320-12 Elektronikai berendezések**

|  |
| --- |
| **Elektronika gyakorlat tantárgy**  **Témakörök** |
| **Villamos kötések és a NYÁK**  Lágyforrasztás kivitelezése  A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése  A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai. (ÖGY) 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. |
| **Áramkörök építése, üzemeltetése**  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  **10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása**  **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat tantárgy**  **Témakörök**  **Tápegységek mérése**  Egyszerű egyenirányítók vizsgálata  Egyutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül (ÖGY)  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral(ÖGY)  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Középkivezetéses ,kétutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Feszültségtöbbszöröző vizsgálata  Műveleti erősítős egyenirányító kapcsolások vizsgálata  Műveleti erősítős egyutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Átlagértékmérő műveleti erősítős kétutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  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 túláramvédelem vizsgálata  **Oszcillátorok mérése**  LC oszcillátorok jellemzőinek mérése  Colpitts-oszcillátor mérése  Áramfelvétel mérése  Munkaponti adatok meghatározása  Uv visszacsatolt feszültség mérése  Visszacsatoló hálózat â 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 â átvitelének meghatározása  Az erősítésszabályozás nélküli erősítő Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése  Amplitúdószabályozás 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  Kristályoszcillátorok vizsgálata  Kristályoszcillátor jellemzőinek meghatározása  **Impulzustechnikai mérések**  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    Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése  Kettős vágókapcsolás mérése    Multivibrátorok vizsgálata    Astabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Monostabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Bistabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Schmitt-trigger vizsgálata  **Áramkörök vizsgálata**  Erősítő alapkapcsolások vizsgálata  Többfokozatú erősítők vizsgálata  .  Szélessávú erősítők vizsgálata  Hangolt erősítők vizsgálata  Teljesítmény erősítők vizsgálata  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. |

**II. Kétévfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül**

1. évfolyamot követően 160 óra

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Szakmai követelménymodulok** | **Tantárgyak**/Témakörök |
| 10007-12  Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki gyakorlatok** |
| Szerszámok |
| Mérések |
| Mechanikai és villamos kötések |
| 10320-12  Elektronikai berendezések | **Elektronika gyakorlat** |
| Villamos kötések és a NYÁK |
| Egyenáramú alapmérések |
| Váltakozó áramú alapmérések |
| Áramkörök építése, üzemeltetése |
| 10321-12  Áramkörök ipari alkalmazása | **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat** |
| Tápegységek mérése |
| Oszcillátorok mérése |
| Impulzustechnikai mérések |
| Áramkörök vizsgálata |

**10007-12 Informatikai és műszaki alapok modul**

**Műszaki gyakorlatok tantárgy**

**Témakörök**

**Szerszámok**

Kézi szerszámok.

Mérőeszközök.

Rajzeszközök.

Jelölő eszközök.

Fűrészelés.

Reszelés.

Menetkészítés.

Nyírás.

Forrasztás.

Gépi szerszámok.

Fúrógép.

Köszörűgép.

Sarokcsiszoló.

Megmunkáló gépek.

**Mérések**

.Mechanikai alapműveletekhez szükséges mérések.

Hosszúság.

Szög.

Fordulatszám.

Villamos alapműveletekhez szükséges mérések.

Villamos mennyiségek.

Egyen- és váltakozó feszültség.

Egyen- és váltakozó áramerősség.

Villamos teljesítmény.

Vezetékek folytonosság vizsgálata.

**Mechanikai és villamos kötések**

Mechanikai kötések.

Csavarkötések.

Szegecskötések.

Ragasztott kötések.

Forrasztott kötések.

Villamos kötések.

Csavaros kötések.

Egyéb kötőelemekkel végrehajtott kötések.(WAGO,stb.).

Forrasztott kötések.

**10320-12 Elektronikai berendezések**

|  |
| --- |
| **Elektronika gyakorlat tantárgy**  **Témakörök** |
| **Villamos kötések és a NYÁK**  Lágyforrasztás kivitelezése  A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése  A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.  Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai. (ÖGY)  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. |
| **Áramkörök építése, üzemeltetése**  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  **10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása**  **Ipari alkalmazástechnika gyakorlat tantárgy**  **Témakörök**  **Tápegységek mérése**  Egyszerű egyenirányítók vizsgálata  Egyutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül (ÖGY)  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral(ÖGY)  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Középkivezetéses ,kétutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Feszültségtöbbszöröző vizsgálata  Műveleti erősítős egyenirányító kapcsolások vizsgálata  Műveleti erősítős egyutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)  Átlagértékmérő műveleti erősítős kétutas egyenirányító vizsgálata  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül  Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral  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 túláramvédelem vizsgálata  **Oszcillátorok mérése**  LC oszcillátorok jellemzőinek mérése  Colpitts-oszcillátor mérése  Áramfelvétel mérése  Munkaponti adatok meghatározása  Uv visszacsatolt feszültség mérése  Visszacsatoló hálózat â 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 â átvitelének meghatározása  Az erősítésszabályozás nélküli erősítő Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése  Amplitúdószabályozás 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  Kristályoszcillátorok vizsgálata  Kristályoszcillátor jellemzőinek meghatározása  **Impulzustechnikai mérések**  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    Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése  Kettős vágókapcsolás mérése    Multivibrátorok vizsgálata    Astabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Monostabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Bistabil multivibrátor mérése  Működés vizsgálata  Munkaponti adatok  Impulzus fel-és lefutási idő  Impulzuskitöltési tényező  Ismétlődési frekvencia  Kimeneti amplitúdó Jelalak  Schmitt-trigger vizsgálata  **Áramkörök vizsgálata**  Erősítő alapkapcsolások vizsgálata  Többfokozatú erősítők vizsgálata  .  Szélessávú erősítők vizsgálata  Hangolt erősítők vizsgálata  Teljesítmény erősítők vizsgálata  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. |