**7.6.**

**SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV**

**a**

**31 522 01**

**ELEKTRONIKAI GYÁRTÓSORI MŰSZERÉSZ**

**részszakképesítés**

**Szakképzési Hídprogramban történő oktatásához**

a 34 522 03 Elektronikai műszerész szakképesítés kerettanterve alapján

**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.) Korm. rendelet,
* az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Korm. rendelet, és

– a 31 522 01 Elektronikai gyártósori műszerész részszakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

**II. A részszakképesítés alapadatai**

A részszakképesítés azonosító száma: 31 522 01

A részszakképesítés megnevezése: Elektronikai gyártósori műszerész

A szakmacsoport száma és megnevezése: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Elméleti képzési idő aránya: 30%

Gyakorlati képzési idő aránya: 70%

**III. A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: hat általános iskolai évfolyam elvégzése

Betöltött 15. életév

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

**IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

**Személyi feltételek**

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

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

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

**Tárgyi feltételek**

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

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

*Nincs.*

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

A képzés heti és éves szakmai óraszámai hosszabb képzési idejű részszakképesítés oktatásához:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SZH/1  évfolyam  heti óraszám | SZH/1  évfolyam  éves óraszám (36 héttel) | SZH/2 évfolyam  heti óraszám | SZH/2 évfolyam  éves óraszám  (35 héttel) |
| Közismeret | 16,5 | 594 | 10 | 350 |
| **Szakmai elmélet és gyakorlat együtt** | **15** | **540+105** | **21,5** | **752,5** |
| Összesen | 31,5 | 1134+105 | 31,5 | 1102,5 |
| 8-10% szabad sáv  (közismereti rész) | 2,5 | 90 | 1 | 35 |
| 8-10% szabad sáv  (szakmai rész) | 1 | 36 | 2,5 | 87.5 |
| Mindösszesen  (teljes képzés ideje) | 35 | 1260+105 | 35 | 1225 |

A részszakképesítés oktatására fordítható idő **1521** óra (540+105+752,5+36+87,5) nyári összefüggő gyakorlattal és szakmai szabadsávval együtt.

1. számú táblázat

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szakmai követelmény-modulok** | **Tantárgyak** | **Heti óraszám** | | | | |
| **SZH/1 évfolyam** | | | **SZH/2 évfolyam** | |
| **elméleti** | **gyakorlati** | **ögy** | **elméleti** | **gyakorlati** |
| 10007-12 Informatikai és műszaki alapok | Műszaki informatika gyakorlat |  | 1 | 105 |  | 4,5 |
| Műszaki ismeretek | 1 |  | 3 |  |
| Műszaki gyakorlatok |  | 3 |  | 3 |
| 10320-12 Elektronikai berendezések | Elektronika | 4 |  | 3 |  |
| Elektronika gyakorlat |  | 6 |  | 8 |
| Összes heti elméleti/gyakorlati óraszám | | **5** | **10** | **6** | **15,5** |
| Összes heti/ögy óraszám | | **15** | | **105** | **21,5** | |

A kerettanterv-adaptáció szakmai tartalma - a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8. § (5) bekezdésének megfelelően - a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező összes óraszám szakmai elméleti és gyakorlati képzésre rendelkezésre álló részének 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 | **Óraszám** | | | | | **Összesen** |
| **SZH/1 évfolyam** | | | **SZH/2 évfolyam** | |
| **elméleti** | **gyakorlati** | **ögy** | **elméleti** | **gyakorlati** |
| 10007-12 Informatikai és műszaki alapok | **Műszaki informatika gyakorlat** |  | **36** |  |  | **157,5** | **193,5** |
| Informatikai alapismeretek |  | *12* |  |  | *63,5* | *75,5* |
| Irodai alkalmazások |  | *12* |  |  | *46* | *58* |
| Számítógépes hálózatok |  | *12* |  |  | *48* | *60* |
| **Műszaki ismeretek** | **36** |  |  | **105** |  | **141** |
| Egyenáramú áramkörök | *6* |  |  | *18* |  | *24* |
| Mágneses tér és váltakozó áram | *6* |  |  | *18* |  | *24* |
| Szakrajz alapjai | *6* |  |  | *18* |  | *24* |
| Fémek és ötvözetek | *6* |  |  | *17* |  | *23* |
| Nemfémes anyagok | *6* |  |  | *17* |  | *23* |
| Minőségbiztosítás | *6* |  |  | *17* |  | *23* |
| **Műszaki gyakorlatok** |  | **108** |  |  | **105** | **213** |
| Anyagok és szerszámok |  | *36* |  |  | *35* | *71* |
| Mérések |  | *36* |  |  | *35* | *71* |
| Mechanikai és villamos kötések |  | *36* |  |  | *35* | *71* |
| 10320-12 Elektronikai berendezések | **Elektronika** | **144** |  |  | **105** |  | **249** |
| Műszaki dokumentáció | *21* |  |  | *15* |  | *36* |
| Villamos áramkör | *21* |  |  | *15* |  | *36* |
| Passzív és aktív hálózatok | *21* |  |  | *15* |  | *36* |
| Villamos áram hatásai | *21* |  |  | *15* |  | *36* |
| Aktív hálózatok. Villamos tér | *20* |  |  | *15* |  | *35* |
| Mágneses tér elektromágneses indukció | *20* |  |  | *15* |  | *35* |
| Váltakozó áramú hálózatok | *20* |  |  | *15* |  | *35* |
| **Elektronika gyakorlat** |  | **216** |  |  | **280** | **496** |
| Villamos kötések és a NYÁK |  | *36* |  |  | *46* | *82* |
| Egyenáramú alapmérések |  | *36* |  |  | *46* | *82* |
| Váltakozó áramú alapmérések |  | *36* |  |  | *46* | *82* |
| Áramkörök építése, üzemeltetése |  | *36* |  |  | *46* | *82* |
| Elektronikai áramkörök vizsgálata |  | *36* |  |  | *48* | *84* |
| Műszaki dokumentáció gyakorlat |  | *36* |  |  | *48* | *84* |
| Összes éves elméleti/gyakorlati óraszám: | | **180** | **360** |  | **210** | **542,5** | **1292,5** |
| Összes éves/ögy óraszám: | | **540** | | **105** | **752,5** | | **1397,5** |
| Elméleti óraszámok/aránya | | 390 / 27,9% | | | | | |
| Gyakorlati óraszámok/aránya | | 1007,5 / 72,1% | | | | | |

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

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8. § (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező összes óraszám szakmai elméleti és gyakorlati képzésre rendelkezésre álló részének 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**

**10007-12 azonosító számú**

**Informatikai és műszaki alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

**A 10007-12 azonosító 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 |  |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | |
| 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 tantárgy 193,5 óra**
   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 *75,5 óra***

Informatikai alapfogalmak.

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése.

Központi egység és perifériák.

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak.

Hardver alapismeretek.

Az alapkonfiguráció kialakítása.

Input és output egységek.

Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód.

Nyomtatók.

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compact flash, 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, public domain, szabad szoftverek, creative commons.

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete.

* + 1. **Irodai alkalmazások *58 óra***

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során.

Szövegszerkesztő alkalmazások jellemzői.

Megjelenítésre vonatkozó beállítások.

Formázási műveletek.

Helyesírás ellenőrzése.

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata.

Táblázatok használata.

Nyomtatás.

Objektumok beszúrása a dokumentumba.

A prezentáció készítésének menete.

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés.

Képek, objektumok illesztése, méretezése.

Digitális effektusok.

Vetítési beállítások, animáció, slideshow.

Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok.

Lapok átnevezése, másolása, törlése.

Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása.

Számformátumok, cellaformázási lehetőségek.

A cellatartalom módosítása.

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

Egyszerű függvények használata.

Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme.

Függvénytípusok.

Függvények használata, másolása, egymásba ágyazása.

A diagram fogalma, részei, típusai, formázások.

Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés.

* + 1. **Számítógépes hálózatok *60 óra***

Biztonság a hálózatban: tűzfal feladata, fontossága.

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás.

Megosztott állományok, hálózati helyek elérése.

Biztonságos jelszó.

Hálózati nyomtatás lehetőségei.

Az internet felépítése, szolgáltatásai.

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

Távoli elérés használata.

Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése.

A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk.

Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők.

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

Egy levelezőprogram működése, beállításai.

Az elektronikus levél részei, jellemzői.

E-mail cím beállítása, levelek írása.

Műveletek levelekkel.

Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása.

Levelek rendszerezése.

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

Online fordítók használata.

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

*Számítógépterem*

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | **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 141 óra**
   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 *24 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 *24 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 *24 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 *23 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 *23 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 *23 óra***

A minőség fogalma, jentősége a gazdaságban.

A teljes körű minőségszabályozás.

A minőségellenőrzés alapfogalmai.

Gyakoriság és valószínűség.

Statisztikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben.

Minőség-ellenőrzés fogalma.

A minőségellenőrzés típusai, jelentősége a minőségszabályozásban.

Végellenőrzés fogalma, módszerei.

Mintavételi alapfogalmak.

Minősítéses végellenőrzés, fogalma, típusai.

A mintavétel megtervezése.

A minősítés dokumentálása.

Méréses végellenőrzés.

Méréses gyártásközi ellenőrzés, jellemzői.

Minősítéses gyártásközi ellenőrzés.

Mintavétel és mintanagyság.

Minőségszabályozás.

Minőségpolitika.

A minőségszabályozás stratégiái.

A minőségszabályozásban alkalmazható módszerek.

Minőségügyi rendszerek áttekintése.

Eljárási utasítások fajtái, kidolgozása, jellemzői.

Minőségügyi kézikönyv és szerepe a vállalat működésében.

Minőségügyi szervezetek.

A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai.

A minőségtanúsítás feltételei.

A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében.

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

*Tanterem*

* 1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)***
     1. ***A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos oktatási 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 213 óra**
   1. **A tantárgy tanításának célja**

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

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

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

* 1. **Témakörök** 
     1. **Anyagok és szerszámok *71 óra***

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrésszel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel.

Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal.

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

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

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

Furatok középpontjának előrajzolása.

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel.

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.

Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

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

Műanyag alkatrészek előrajzolása, fúrása.

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

Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása.

Érvéghüvelyezés.

* + 1. **Mérések *71 óra***

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel

Méretek átjelölése a munkadarabra.

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

Külső és belső hosszmérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel.

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

Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.

Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában.

Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.

Méret ellenőrzése idomszerrel.

Feszültségkémlelő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.

Áram- és feszültségmérés multiméterrel.

Árammérés lakatfogóval.

Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.

Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel.

Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel.

* + 1. **Mechanikai és villamos kötések *71 óra***

A minőség fogalma, jentősége a gazdaságban.

A teljes körű minőségszabályozás.

A minőségellenőrzés alapfogalmai.

Gyakoriság és valószínűség.

Statisztikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben.

Minőségellenőrzés 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.

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)***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | **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 | | |
| MÓDSZERKOMPETENCIÁK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 249 óra**
   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***

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***

A villamos áramkör.

A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.

Fogyasztó.

Vezeték.

Villamos ellenállás.

Ohm törvénye.

Részfeszültségek és feszültségesés.

Lineáris ellenállások, jelgörbéjük.

Nem lineáris ellenállások, jelleggörbéjük.

Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

NTK ellenállások.

PTK ellenállások.

Feszültségfüggő ellenállások (VDR).

Fényfüggő ellenállások (LDR).

Az ellenállások kialakítása.

Huzalellenállások.

Tömörellenállások.

Rétegellenállások.

Az ellenállások jelölésmódja.

Az ellenállások terhelhetősége.

Villamos munka.

Villamos teljesítmény.

A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.

A hatásfok.

A villamos hálózatok csoportosítása.

Passzív villamos hálózatok.

Aktív villamos hálózatok.

Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.

Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.

Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.

Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.

Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.

Az ellenállások vegyes kapcsolása.

Delta-csillag átalakítás.

Csillag-delta átalakítás.

* + 1. **Passzív és aktív hálózatok *36 óra***

Nevezetes passzív villamos hálózatok.

A feszültségosztás törvénye.

Terheletlen feszültségosztó.

Terhelt feszültségosztó.

Potenciométer.

A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.

Az áramosztás törvénye.

Az áramosztó.

Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.

Wheatstone-híd.

Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.

Aktív villamos hálózatok.

Az ideális feszültséggenerátor.

A valóságos feszültséggenerátor.

Az ideális áramgenerátor.

A valóságos áramgenerátor.

Feszültséggenerátorok üzemállapotai.

Üresjárás.

Rövidrezárás.

Terhelési állapot.

Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.

A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.

Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.

Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel.

Feszültséggenerátorok kapcsolásai.

Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.

Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.

Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.

A kiegyenlítő áram meghatározása.

Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

* + 1. **A villamos áram hatásai *36 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. *35 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. *35 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 *35 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.

Frekvenciaszűrés.

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

**4.5.1. *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 gyakorlat tantárgy 496 óra**
   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 82 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 82 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 82 óra**

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése

Induktivitás mérése

Kondenzátor kapacitásának mérése

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata

Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével

Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata

Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata

Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

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

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

Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése

Hanggenerátorok vizsgálata

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Oszcilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Mérések oszcilloszkóppal

Amplitúdó mérés

Periódus időmérés

Frekvencia mérési módszerek

Fázisszög mérési módszerek

RC feszültségosztó vizsgálata

Wien-osztó vizsgálat

* + 1. **Áramkörök építése, üzemeltetése 82 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 84 óra**

Kétpólusok építése, mérése

Aktív kétpólusok vizsgálata

Passzív kétpólusok vizsgálata

Félvezető diódák vizsgálata

Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele

Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele

Speciális diódák vizsgálata

Zener diódák mérése

Tűsdiódák mérése

Kapacitásdiódák mérése

Alagútdiódák mérése

Schottky–diódák mérése

Bipoláris tranzisztorok vizsgálata

A bipoláris tranzisztor műszaki adatainak értelmezése katalógus alapján

A tranzisztor jelleggörbéi

A bipoláris tranzisztor karakterisztikájának felvétele

Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral

Közös emitteres alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Közös bázisú alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Közös kollektorú alapkapcsolás vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Unipoláris tranzisztorok

Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok

Jelleggörbék adatok, határadatok értelmezése katalógus alapján

MOSFET tranzisztorok

Jelleggörbék adatok, határadatok

Erősítő alapkapcsolások térvezérlésű tranzisztorral

Source-kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Gate- kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

Drain-kapcsolású erősítőfokozat vizsgálata

Munkaponti adatok mérése

Erősítő jellemzők mérése

Frekvenciaátvitel mérése

* + 1. **Műszaki dokumentáció gyakorlat 84 óra**

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.

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.

**ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT**

SZH/1 évfolyamot követően 105 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 |
| 10320-12 Elektronikai berendezések | **Elektronika gyakorlat** |
| Villamos kötések és a NYÁK |
| Áramkörök építése, üzemeltetése |

**Elektronika gyakorlat tantárgy**

**Villamos kötések és a NYÁK**

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

**Áramkörök építése, üzemeltetése**

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