

**2.10.**

**S Z A K K É P Z É S I K E R E T T A N T E R V**

**a(z)**

**XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA**

**ágazathoz**

**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(z) 54 523 01 számú, Automatikai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

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

- 54 523 01 Automatikai technikus
- 54 523 02 Elektronikai technikus
- 54 522 01 Erősáramú elektrotechnikus

## ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT

### I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel

10. évfolyamot követően 140 óra

11. évfolyamot követően 140 óra

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

### A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

#### Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből  
Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.  
Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál  
Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészszel  
Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel  
Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel  
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  
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése  
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása  
Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása  
Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve  
Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása  
Érvéghüvelyezés

#### Mérési műveletek:

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben  
Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása  
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel  
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  
Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel  
Árammérés lakatfogóval  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése

#### Villamos és mechanikai kötések létesítése:

- Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között
- Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegéccsel (popszegéccsel)
- Menetes alkatrészek ábrázolása
- Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok
- Menetkészítés eszközei és szerszámjai
- A menetfúrás és a menetmetszés
- Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal
- Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal
- Csavarkötés létesítése csavaranyával
- Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya)
- Ragasztási eljárások
- A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei
- A forrasztás művelete
- Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik
- Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása
- A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, prézelés szerszámjai
- Huzalozási gyakorlatok
- Csatlakozók kialakítása
- Forrasztott kötés típusai
  - Keményforrasztás
  - Lágyforrasztás
- Forrasztási gyakorlat

#### Egyenáramú mérések:

- Deprez-műszerek alkalmazása
  - Elektrodinamikus műszerek alkalmazása
  - Lágyvasas műszerek alkalmazása
  - A kereszttekercses műszer alkalmazása
  - Indukciós műszerek alkalmazása
  - Digitális műszerek
  - Digitális multiméterek
  - Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel
  - Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
  - Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
  - Ellenállásmérés
  - Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
- Feszültségosztók vizsgálata

## A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Váltakozóáramú mérések:

- Induktivitás mérése
- Kondenzátor kapacitásának mérése
- Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
- Kondenzátorok soros és 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
- Oscilloszkóp kezelési gyakorlat
- Félvezető diódák vizsgálata
  - Speciális félvezetők és alkalmazásaik
  - Zener-diódás elemi stabilizátor
  - Alagútdióda vizsgálata
  - Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata
- Egyszerű egyenirányítók vizsgálata
  - Egyutas egyenirányító vizsgálata
  - Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata
- Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása
  - Tirisztor jellemzőinek mérése
  - Triak jellemzőinek mérése
- Teljesítményszabályozó áramkörök mérése
  - Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata
  - Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata
- Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
- Eszközök, segédanyagok
- Nyomatott áramkörök készítése és beültetése
- Forrasztandó felületek előkészítése
- Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat
- Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése
- Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése
- Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések
- Alkatrészválasztás szempontjai
- 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
- Hibakeresés
- A javítási művelet dokumentálása

## II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezéből  
Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás  
Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál  
Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészszel  
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  
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése  
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása  
Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása  
Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása  
Érvéghüvelyezés.

Mérési műveletek:

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben  
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel  
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával  
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel  
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval  
Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére  
Áram- és feszültségmérés multiméterrel  
Árammérés lakatfogóval  
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata  
Vezeték, kötések ellenállásának mérése

Villamos és mechanikai kötések létesítése:

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között  
Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok  
Menetkészítés eszközei és szerszámjai  
A menetfúrás és a menetmetszés  
Csavarkötés létesítése csavaranyával  
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya)  
Ragasztási eljárások  
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei  
A forrasztás művelete  
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik

- Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása
- Huzalozási gyakorlatok
- Csatlakozók kialakítása
- Forrasztott kötés típusai
  - Keményforrasztás
  - Lágyforrasztás
- Forrasztási gyakorlat

Egyenáramú mérések:

- Deprez-műszerek alkalmazása
- Elektrodinamikus műszerek alkalmazása
- Lágyvasas műszerek alkalmazása
- Digitális multiméterek
- Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel
- Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
- Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
- Ellenállásmérés

Váltakozóáramú mérések:

- Induktivitás mérése
- Kondenzátor kapacitásának mérése
- Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
- Kondenzátorok soros és 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
- Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése
- Oscilloszkóp kezelési gyakorlat
- Félvezető diódák vizsgálata
  - Speciális félvezetők és alkalmazásaik
  - Zener-diódás elemi stabilizátor
- Egyszerű egyenirányítók vizsgálata
  - Egyutas egyenirányító vizsgálata
  - Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata
- Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása
  - Tirisztor jellemzőinek mérése
  - Triak jellemzőinek mérése
- Teljesítményszabályozó áramkörök mérése
  - Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata
  - Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata
- Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
- Eszközök, segédanyagok
- Nyomatott áramkörök készítése és beültetése
- Alkatrészválasztás szempontjai
- 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  
Hibakeresés”