

Győri Műszaki SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Ipari Szakgimnáziuma és  
Szakközépiskolája

OM azonosító: 203037



**HELYI TANTERV  
2016**

**XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA**

**ágazathoz tartozó**

**54 523 01**

**AUTOMATIKAI TECHNIKUS**

**SZAKKÉPESÍTÉSHEZ**

Érvényesség: 2016.szeptember 01-től

**CÉLOK ÉS FELADATOK, FEJLESZTÉSI KÖVETELMÉNYEK**

A tantervben meghatározott tananyag feldolgozásának célja, hogy az erősáramú elektrotechnikus szakma gyakorlása során szükséges munkafeladatok maradéktalan végrehajtására felkészítse a tanulókat. Ez a cél a központi programban meghatározott ismeretek, típusoknak megfelelő elsajátíttatásán keresztül valósítható meg.

**A szakma gyakorlása során végrehajtandó feladatok:****11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Foglalkoztatás I. (9.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Idegen nyelven:

bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással)

alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt

szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír

állásinterjún részt vesz

munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik

idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez

munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata

**SZAKMAI ISMERETEK**

Idegen nyelven:

szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése

egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai

közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok

a munkakör alapkifejezései

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven

Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Fejlődőképesség, önfejlesztés

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Nyelvi magabiztosság

Kapcsolatteremtő készség

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Információgyűjtés

Analitikus gondolkodás  
Deduktív gondolkodás

**11499-12 Foglalkoztatás II.**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Foglalkoztatás II. (9.)

**Fejlesztendő kompetenciák:**

**FELADATOK**

Munkaviszonyt létesít  
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat  
Feltérképezi a karrierlehetőségeket  
Vállalkozást hoz létre és működtet  
Motivációs levelet és önéletrajzot készít  
Diákmunkát végez

**SZAKMAI ISMERETEK**

Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége  
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák  
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)  
Álláskeresési módszerek  
Vállalkozások létrehozása és működtetése  
Munkaiügyi szervezetek  
Munkavállaláshoz szükséges iratok  
Munkaviszony létrejötte  
A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései  
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei  
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Köznyelvi olvasott szöveg megértése  
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban  
Elemi szintű számítógép használat  
Információforrások kezelése  
Köznyelvi beszédképesség

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Önfejlesztés  
Szervezőképesség

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Kapcsolatteremtő készség  
Határozottság

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Logikus gondolkodás  
Információgyűjtés

**xxxxx-16 Hajtástechnikai alapok**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Villamos gépek alapjai (11.)
- Villamos gépek mérési gyakorlat (11.)
- Hajtástechnika gyakorlat (11.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Villamos gépeket szállít, telepít, üzembe helyez és üzemeltet.  
Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az aszinkron motorok üzemi jellemzőit.  
Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az egyenáramú motorok üzemi jellemzőit.  
A motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését végzi  
Szabályozott villamos hajtásokat üzemeltet.  
Frekvenciaváltót, lágyindítót üzemeltet, alapvető beállításait elvégzi.  
Beállítja és felszereli a motorvédelem eszközeit.  
Felszereli és alkalmazza a zárlatvédelem eszközeit.  
Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat

**SZAKMAI ISMERETEK**

Érintésvédelem kialakítása  
Villamos forgógépek általános jellemzői  
Transzformátorok jellemzői, üzemállapotai  
Aszinkron gépek jellemzői, üzemállapotai.  
Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai.  
Frekvenciaváltók felépítése, jellemzői, programozási lehetőségei.  
Lágyindítók felépítése, jellemzői, alkalmazási lehetőségei.  
Egyenáramú gépek fordulatszám szabályozása, fékezése.  
Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása, fékezése.  
Négy negyed-es üzem módok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén  
Motorvédelem eszközei.  
Zárlatvédelem eszközei.  
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások.  
A villamosság biztonságos kapcsolatos munkavédelmi ismeretek.

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése  
Elemi szakmai számolási készség  
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése  
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Kéz ügyesség  
Kitartás  
Precizitás

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Kezdeményező-készség

Határozottság

### MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Áttekintő képesség

Módszeres munkavégzés

Figyelem-összpontosítás

### **xxxxx-16 Villamos biztonságtechnikai alapok**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Villamos biztonságtechnika (11.)
- Hibavédelem a gyakorlatban (11.)

### **Fejlesztendő kompetenciák:**

#### FELADATOK

A táplálás önműködő lekapcsolásával működő hibavédelmet telepít.

Adott feladatra kiválasztja a megfelelő érintésvédelmi osztályú készüléket, és módot

Ellenőrzi a túláramvédelem megfelelőségét.

Kikapcsolószervet (kismegszakító, ÁVK, olvadóbiztosító, megszakító) szerel be kapcsolószekrénybe, és ezek beállításait elvégzi.

TN-C, TN-S, TN-C-S hálózatokat helyez üzembe, és beköti a védővezetőt .

Ellenőrzi a vezetékfolytonosságot, valamint az esetleges L-PE, PE-N felcserélést.

Védővezető nélküli érintésvédelmi megoldással üzemelő készüléket helyez üzembe. (kettős szigetelés, villamos elválasztás.)

Törpefeszültségű hálózatokat helyez üzembe. (SELV, PELV)

A törpefeszültségű hálózatok szabványos tápellátását kiépíti.

Végrehajtja a szerelői ellenőrzést.

Dokumentálja a szerelői ellenőrzés eredményét.

Alkalmazza az MSZ HD 60364 előírásait.

Feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre.

Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat.

Betartja a villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírásokat, és szabványokat.

#### SZAKMAI ISMERETEK

Elektrotechnikai alapfogalmak

Érintésvédelmi alapfogalmak (alapvédelem, hibavédelem, év. módok, érintésvédelmi osztályok. )

Villamos mérőműszerek.

Méréstechnikai jellemzők.

Kikapcsolószervek működése és jellemzői (kismegszakító, erősáramú megszakító, olvadóbiztosító, motorvédő kapcsoló, hővédelemi relé, ÁVK)

Védővezetős érintésvédelmi módok jellemzői (TN, TT, IT rendszer)

Védővezető nélküli érintésvédelmi módok jellemzői

Szerelői ellenőrzés fogalma, végrehajtásának módjai és eszközei

Hibakeresés és elhárítás

Feszültségmentesítés lépései

Feszültség közeli, illetve feszültség alatti munkavégzés szabályai.

MSZ HD 60364 előírásai

#### **SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése

Elemi szakmai számolási készség

Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése

Készülékek bekötése

#### **SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Kézügyesség

Kitartás

Precizitás

#### **TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Kezdeményezőkézség

Határozottság

#### **MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Áttekintő képesség

Problémamegoldás, hibaelhárítás

Figyelem-összpontosítás

### **xxxxx-15 Vezérléstechnikai alapok**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Irányítástechnika (12.)
- Irányítástechnikai gyakorlatok (12.)
- PLC alkalmazása gyakorlat (12.)

#### **Fejlesztendő kompetenciák:**

##### **FELADATOK**

Egyszerű motorvezérléseket készít.

Vezérlő- és szabályozóköröket épít fel, üzemel be.

Különbféle kapcsolókészüléket, kontaktort, mágneskapcsolót épít be a kapcsolószekrényekbe.

Aszinkron motorok indítási, fékezési, és forgásirányváltási vezérlését készíti el.

Megfelelő módon beköti a szabályozástechnikai és vezérléstechnikai készülékeket

(végálláskapcsolók, kioldók, szintérzékelők, mikrokapcsolók).

Beköti és beállítja az induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elmozdulás és elfordulásérzékelőket.

Beköti a PLC-t.

Alkalmazza a gépek biztonságtechnikai eszközeit. (vészgomb, retesz, fényfüggöny, kétkezes indító, vészkioldó áramkör, biztonsági ajtók és reteszek).

Betartja a munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat.

##### **SZAKMAI ISMERETEK**

Vezérléstechnikai alapok

Szabályozástechnikai alapok

Egyszerű szabályozási körök

Kisfeszültségű kapcsolókészülékek, kontaktorok, mágneskapcsolók jellemzői és alkalmazása. Felépítés és villamos jellemzők.

Aszinkron motorok vezérlési feladatai (forgásirány-váltás, csillag-delta kapcsolás, fékezés, indítás)

Kapcsolókészülék-ismeret (érintkezők, kioldók, relék, mágneskapcsolók végálláskapcsolók, szintérzékelők, mikrokapcsolók)

Érzékelő elemek: induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elfordulás, elmozdulás érzékelők.

Működtető tekercesek

Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton. (elmozdulás, elfordulás, sebesség, erő, nyomás, hőmérséklet)

Szabványos analóg jelek fajtái, tulajdonságai

Alkalmazási példák

PLC felépítése, jellemzői

PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)

Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)

Biztonságtechnikai áramkörök felépítése, alkatrészei (vészgombok, ajtóreteszek, fényfüggönyök, érintésmentes kapcsolók, stb.).

Gépek biztonsági kategóriái.

A vonatkozó szabványok munka-tűz és környezetvédelmi előírások.

#### SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése

Elemi szakmai számolási készség

Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése

Készülékek bekötése

Gépelemek elhelyezése, szerelése

#### SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Kézügyesség

Kitartás

Precizitás

#### TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Kezdeményezőkézség

Határozottság

#### MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Áttekintő képesség

Problémamegoldás, hibaelhárítás

Figyelem-összpontosítás

### **xxxxx-16 Kapcsolószekrények szerelése**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Készülékismeret (12.)
- Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat (12.)

#### **Fejlesztendő kompetenciák:**

**FELADATOK**

Telepíti a különféle kivitelű kapcsolószekrényeket.  
Kiválasztja, hogy melyik készüléket használja az adott feladatra.  
Elhelyezi a kapcsolószekrények készülékeit.  
Kialakítja a kapcsolószekrények csatornázását.  
Kiválasztja a megfelelő vezetékeket és kábeleket.  
Elkészíti a fogadófelületeket (tömszelencék, vezetékfogadók.)  
Elhelyezi és beköti a vezetékeket.  
A szekrényeket csatlakoztatja a hálózathoz.  
Megfelelő érintésvédelmi megoldást alkalmaz.  
Kialakítja a szekrények belső és külső kezelő felületeit.  
Áramváltókat, sínezést épít be.  
Tűzvédelmi főkapcsolót, szakaszvédelmet épít be és üzemeltet.  
Megfelelő kábelezést készít.  
Motoros leágazásokat köt be a kapcsolószekrénybe.  
Kialakítja a szekrény előlapját, elhelyezi a vezérlő készülékeket, visszajelzőket.  
Transzformátorokat, mérőváltókat, túlfeszültségvédelmet telepít.  
Túláramvédelmet telepít, és ezeket beállítja.  
Elkészíti a szabványos feliratokat és jelzéseket.  
Ismeri és betartja a munkaköréhez kapcsolódó szabványokat, munka és tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat.  
Írányítástechnikai berendezéseket épít be (PLC, frekvenciaváltó stb.)  
Szekrény hűtőt telepít, és beállít.  
Villamos berendezések készülékeit, vezetékvezetését méretezi.  
Túlfeszültség védelmi berendezést kiválaszt, és beépít.  
Alkalmazza a zavarvédelmi eszközöket, berendezéseket (EMC).

**SZAKMAI ISMERETEK**

Kapcsolószekrények felépítése, fajtái  
Kapcsolószekrények elhelyezése  
Kapcsolószekrények anyagai és készülékei  
Kapcsolószekrények szerelése a gyakorlatban  
Motorvezérlések  
Erősáramú installációs szekrények  
Szekrények megmunkálása, szerelvényei (tömszelencék, kapcsolók, nyomógombok, jelzőlámpák, stb.)  
Érintésvédelmi megoldások  
PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése.  
Alkalmazott eszközök és technológiák  
Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése  
Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése  
Tűzvédelmi kapcsoló beépítése  
Kábelek megmunkálása, bekötése  
Alkalmazható vezetékek és jelölése  
Transzformátorok  
Szabadvezetékek, kábelek  
Tokozatok  
Mérőváltók, mérések  
Védelmek



Villamos berendezés melegeését okozó eszközök telepítése  
Villamos szekrények hűtési módjai  
Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok  
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése  
Elemi szakmai számolási készség  
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése  
Készülékek bekötése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Kézügyesség  
Kitartás  
Precizitás

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Kezdeményezőkézség  
Határozottság

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Áttekintő képesség  
Problémamegoldás, hibaelhárítás  
Figyelem-összpontosítás

**10003-16 Irányítástechnikai alapok**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Irányítástechnika (11.)
- Irányítástechnikai gyakorlatok (11.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Elektromechanikus vezérléseket valósít meg, működésüket ellenőrzi  
Felszereli/összeszereli a vezérlések készülékeit  
Felszereli/összeszereli a szabályozások készülékeit  
Motorvezérléseket (motorvédő, indító, forgásirány váltó, fordulatszám-változtató kapcsolásokat)  
valósít meg, telepít, beüzemel  
Alkalmazza a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat  
Ellenőrzi az átalakítók működését

**SZAKMAI ISMERETEK**

Irányítástechnikai ismeretek  
Irányítástechnikai jelölések, ábrázolási módok  
Vezérlések működése  
Szabályozások működése  
Egyszerű szabályozási körök  
Villamos érzékelők felépítése, működése és jellemzői  
Villamos távadók felépítése, működése és jellemzői

Jelátalakítók, jelformálók felépítése, működése és jellemzői

Villamos gépek alapjai

Villamos kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői

#### **SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Szakmai számolási készség

Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése

Folyamatábrák olvasása, értelmezése

Információforrások kezelése

Szakmai nyelvű szöveg megértése

#### **SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Pontosság

Türelmesség

#### **TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Határozottság

Prezentációs képesség

#### **MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Rendszerező képesség

Logikus gondolkodás

Figyelem-összpontosítás

### **10005-16 Villamosipari alaptevékenységek**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Műszaki rajz (9.)
- Elektrotechnika (9. 10.)
- Elektrotechnika gyakorlat (9. 10.)
- Elektronika (10. 11. 12.)
- Elektronika gyakorlat (10. 11. 12.)

#### **Fejlesztendő kompetenciák:**

##### **FELADATOK**

Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez

Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít

Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört

Villamos kapcsolásokat értelmez

Villamos méréseket végez

Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít

Villamos kiviteli terveket értelmez és használ

Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat

Elkészíti a kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat

Elkészíti műszaki rajzok alapján a vezetékevezést.

Felszereli/összeszereli a mérőkörök készülékeit

Ellenőrzi a fel/összeszereléseket

Feszültség alá helyezi a berendezést

Villamos berendezések feszültségmentesítését és feszültség alá helyezését végzi

Analóg, digitális és teljesítményelektronikai elektronikus áramkörök jellemzőit méréssel meghatározza

Alapvető villamos mennyiségek (feszültség, áram, ellenállás, teljesítmény, fogyasztás) szám-  
szerű jellemzőinek mérését elvégzi

Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét méri

#### **SZAKMAI ISMERETEK**

Villamos rajzjelek, jelképek

Villamos műszaki kiviteli tervek

Villamos berendezések biztonságtechnikája

Villamos hibafeltérési eljárások, módszerek

Villamos hibajavítások dokumentációi

A műszaki ábrázolás módszerei

Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései

Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői

Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzok

Elektromechanikus-, elektronikus- és digitális mérőműszerek

Elektrotechnikai ismeretek

Elektronikai ismeretek

Szerelési rajzok

Tápegységek felépítése, működése és jellemzői

Teljesítményelektronikai áramkörök

Villamos mérések

Villamos számítások, alapvető méretezések

A villamos áram hatásai

Áramütés elleni védelmi megoldások

Munkavédelmi és egyéni védőeszköz ismeretek

Tűzvédelmi ismeretek

Környezetvédelmi ismeretek

Üzemeltetési szabványismeret

Villamos anyagismeret

Vezetékek, kábelek

Mérési jegyzőkönyv

Rajzelhelyezések, mérethálózatok

#### **SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Olvasott szakmai szöveg megértése

Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése

Információforrások kezelése

Szakmai számolási készség

Villamos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése

#### **SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Felelősségtudat

Pontosság

Türelmesség

#### **TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Prezentációs készség

Határozottság

Közérthetőség

#### **MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Rendszerező képesség  
Logikus gondolkodás  
Figyelem-összpontosítás

**10007-16 Informatikai és műszaki alapok**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Műszaki informatika gyakorlat (10.)
- Műszaki ismeretek (9.)
- Műszaki gyakorlat (9.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Hardvert, jogtiszta szoftvereket alkalmaz  
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ  
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel  
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ  
LAN és WAN hálózatokat használ  
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért  
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez  
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza  
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza  
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet  
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket  
Munkaműveletről vázlatos rajzot készít  
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket  
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csi-szol)  
Villamos és mechanikai kötéseket készít  
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél  
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít  
Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson  
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési javítási technológiára vonatkozó előírásokat  
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt  
Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat

**SZAKMAI ISMERETEK**

Általános munkavédelem  
Általános tűzvédelem  
Elsősegélynyújtás  
Érintésvédelem  
Mechanikai mérések  
Műszaki ábrázolás

Műszaki dokumentáció  
Villamos és gépész rajzjelek  
Elektronikus mérőműszerek  
Finommechanikai elemek  
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése  
Mechanikai mérőműszerek  
Szabványok felépítése és rendszere  
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák  
Villamos gépek biztonságtechnikája  
Elektromechanikus mérőműszerek  
Elektrotechnikai alapismeretek  
Gépelemek  
Gyártásismeret  
Informatikai angol nyelv  
Mechanika  
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai  
Villamos mérések  
Elektronikus áramkörök

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése  
Szakmai számolási készség  
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése  
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése  
Informatikai alapismeretek

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Kézügyesség  
Erős fizikum

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Prezentációs készség  
Kommunikációs rugalmasság  
Nyelvhelyesség

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Logikus gondolkodás  
Rendszerező képesség

**10004-16 Pneumatikus és hidraulikus rendszerek**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Pneumatika és hidraulika (14.)
- Pneumatika és hidraulika gyakorlat (14.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Pneumatikai, hidraulikai körökkel kapcsolatos számításokat végez  
Egyszerű pneumatikus kapcsolási rajzot készít

Egyszerű elektropneumatikus kapcsolási rajzot készít  
Egyszerű hidraulikus kapcsolási rajzot készít  
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a pneumatikus kapcsolást  
Kapcsolási rajz alapján összeállítja az elektropneumatikus kapcsolást  
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a hidraulikus kapcsolást  
Pneumatikus kapcsolásokat értelmez  
Elektropneumatikus kapcsolásokat értelmez  
Hidraulikus kapcsolásokat értelmez  
Hidraulikus méréseket végez  
Automatikai berendezések üzemeltetését, üzemeltetések irányítását végzi  
Műszeres hibafeltárási feladatokat végez  
Hibafeltárást végez  
Műszeres hibajavítást és ellenőrzést végez  
Hibajavítást végez  
Behatárolt hibás egységet, modult, alkatrészt kicseréli  
Javítást követő visszaellenőrzést végez  
Visszaszereli a javított készüléket/berendezést  
Funkciópróbát végez a visszaszerelt eszközön  
Dokumentálja az elvégzett hibajavítást

#### **SZAKMAI ISMERETEK**

Alkatrészek szabványos jelölései  
Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői  
Bekötési, huzalozási rajzok  
Hidraulikus energiaátalakítók  
Hidraulikus hibajavítások, villamos karbantartási műveletek  
Hidraulikus irányítóelemek és kiegészítők  
Hidraulikus mérő-, szabályzókörök és vezérlések  
Hidraulikus tápegységek  
Hidraulikus hibafeltárási eljárások, módszerek  
Hidraulikus hibajavítási eljárások, módszerek  
Hidraulikus hibajavítások dokumentációi  
Kapcsolási rajzok  
Pneumatikus hibafeltárási eljárások, módszerek  
Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők  
Pneumatikus mérő-, szabályzókörök és vezérlések  
Pneumatikus végrehajtó elemek  
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítási eljárások, módszerek  
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítások dokumentációi  
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítások, villamos karbantartási műveletek  
Sűrített levegő előállítása, előkészítése  
Szabványos jelölések, mértékegységek  
Szerelési rajzok  
Villamos érzékelők felépítése, működése és jellemzői  
Villamos gépek biztonságtechnikája  
A villamos áram hatásai  
Elektronikus mérőműszerek  
Elektrotechnikai ismeretek  
Irányítástechnikai ismeretek

Mérési jegyzőkönyv

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Szakmai nyelvű szöveg megértése

Információforrások kezelése

Műszaki rajz olvasása, értelmezése

Szakmai számolási készség

Jelképek értelmezése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Pontosság

Türelmesség

Kézügyesség

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Határozottság

Prezentációs készség

Kapcsolatteremtő készség

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Rendszerben való gondolkodás

Gyakorlatias feladatértelmezés

Hibakeresés

**10002-16 Ipari gyártórendszerek**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Gyártórendszerek (2/14.)
- Gyártórendszerek gyakorlat (2/14.)

**Fejlesztendő kompetenciák:****FELADATOK**

Kezeli az automatizált berendezéseket

Előírás alapján elindítja/leállítja a rendszert, vagy alrendszert

Érzékelőket, végrehajtókat, jelátalakítókat, tápegységeket telepít, ellenőriz és beállít

Elektronikus vezérléseket, szabályozásokat kezel, működtet, beállít

Üzemi beállításokat végez a folyamatirányító rendszereken

Üzemi beállításokat végez digitális vezérlőkön, szabályzókon

Számítógépes tesztprogramokat futtat

Szoftvert frissít a programozható készülékeken

Szemrevételezéses ellenőrzéseket végez

Villamos-, hidraulikus-, pneumatikus üzemeltetési és üzemeltetés irányítási feladatokat végez

Tanulmányozza a kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírásokat

Dokumentációk alapján elvégzi és irányítja a szükséges beállításokat

Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert

Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez és jegyzőkönyvet készít

Karbantartási munkákat végez és irányít a karbantartási utasítás szerint

Dokumentálja az üzemeltetési, karbantartási munkákat

Ellenőrzi a végtermék működését és minőségét

Dokumentálja az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzését  
Elvégzi a technológiai személyzettel kapcsolatos nyilvántartásokat

**SZAKMAI ISMERETEK**

Automatizált berendezések be- és kikapcsolási műveletek  
A gyártórendszerek hidraulikus alapelemeinek, szerelvényeinek jellemzői  
A gyártórendszerek hidraulikus berendezéseinek üzemeltetési műveletei  
A gyártórendszerek hidraulikus mérő-, vezérlő- és szabályzóköreinek jellemzői  
A gyártórendszerekben alkalmazott mérőrendszerek csoportosítása és felépítése  
A gyártórendszerek pneumatikus berendezéseinek üzemeltetési műveletei  
A gyártórendszerek pneumatikus mérő-, vezérlő- és szabályzókörei  
A gyártórendszerekben alkalmazott pneumatikus mérőszerek kiválasztásának szempontjai  
Gyártás előkészítési műveletek  
A gyártórendszerek számítógépes méréstechnikai eljárásai  
Számítógéppel támogatott technológiák (CIM rendszerek)  
Villamos gépek üzemeltetési műveletei  
Gyártórendszerek dokumentációs rendszere, dokumentációs műveletei  
Gyártórendszerek irányítási- és információs hálózatainak üzemeltetése  
Gyártórendszerek programozása  
Mérő és diagnosztikai rendszerek üzemeltetése

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Szakmai nyelvi beszéd- és íráskészség, szakmai szövegértés  
Szakmai számolási készség  
Műszaki rajz értelmezése, készítése  
Idegen nyelvű olvasott szakmai szöveg megértése  
Számítógép és alapvető irodai programok kezelése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Pontosság  
Türelmesség  
Kézügyesség

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Határozottság  
Kapcsolatteremtő készség

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Rendszerben való gondolkodás  
Információgyűjtés  
Problémamegoldás, hibaelhárítás

**10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- PLC ismeretek (14.)
- PLC programozási gyakorlat (14.)

**Fejlesztendő kompetenciák:**



**FELADATOK**

Rendszerezi a digitális irányítás eszközeit  
Elemzi a PLC felépítését, működését  
PLC programot ír, programot módosít grafikus és szöveges programnyelveken  
Paramétereket beállít  
Off-line, on-line üzemmódot használ, diagnosztizál  
Bevonja a PLC-t a hibakeresés folyamatába (WatchDog alkalmazása)  
A kapcsolódó kezelőszervek, fény- hangjelzőket ellenőrzi  
Grafikus megjelenítő eszközöket (PC, programozható terminál) használ  
Buszrendszerek kiépítésében részt vesz  
Ipari buszrendszert alkalmaz kommunikációhoz  
Ellenőrzi a terepi buszrendszerek kommunikációját  
Rendszerezi a digitális irányító eszközök kapcsolatait  
Elemzi az irányítási hálózatokat

**SZAKMAI ISMERETEK**

PLC program elemei  
PLC hardver  
PLC I/O rendszer elemei  
Soros kommunikáció elemei  
PC-PLC kommunikáció  
PLC-PLC kommunikáció  
Strukturált programozás alapok  
Irányítástechnikai alapok  
Matematikai alapok  
Számítástechnikai alapok  
Technológiai vázlatok elemei  
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői  
Grafikus eszközök program elemei

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Folyamatábrák olvasása, értelmezése  
Információforrások kezelése  
Jelképek értelmezése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Pontosság  
Türelmesség

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Határozottság

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Körültekintés, elővigyázatosság  
Információgyűjtés  
Módszeres munkavégzés

**11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság**

**A szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak. Zárójelben lévő szám az oktatott tantárgy adott évfolyamát jelöli nappali rendszerű képzésben.**

- Munkahelyi egészség és biztonság (9.)

**Fejlesztendő kompetenciák:**

**FELADATOK**

Tudatosítja a munkahelyi egészség és biztonság jelentőségét

Betartja és betartatja a munkahelyekkel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket

Betartja és betartatja a munkavégzés személyi és szervezési feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket

Betartja és betartatja a munkavégzés tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket

A munkavédelmi szakemberrel, munkavédelmi képviselővel együttműködve részt vesz a munkavédelmi feladatok ellátásában

**SZAKMAI ISMERETEK**

A munkahelyi egészség és biztonság, mint érték

A munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések hátrányos következményei

A munkavédelem fogalomrendszere, szabályozása

Munkahelyek kialakításának alapvető szabályai

A munkavégzés általános személyi és szervezési feltételei

Munkaeszközök a munkahelyeken

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyeken

A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselő

**SZAKMAI KÉSZSÉGEK**

Információforrások kezelése

Biztonsági szín- és alakjelek

Olvasott szakmai szöveg megértése

**SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK**

Felelősségtudat

Szabálykövetés

Döntésképesség

**TÁRSAS KOMPETENCIÁK**

Visszacsatolási készség

Irányíthatóság

Irányítási készség

**MÓDSZERKOMPETENCIÁK**

Rendszerező képesség

Körültekintés, elővigyázatosság

Helyzetfelismerés

**Az alkalmazandó ismeretek, típusonként:****”A” típusú ismeret (legmagasabb):**

Önálló, gyors és hibátlan ismeretalkalmazás.

Ilyen típusú ismeretalkalmazást olyan munkafeladatok esetében célszerű megkövetelni, ahol a munkafeladat kockázattal jár (baleseti, környezeti, kártételi stb.); egyszerűek, előre tervezhetők, ismerhetők a körülmények, feltételek; valamint a kompetencia pótolhatatlan, hiánya vagy hibázás esetén meghiúsul a munkatevékenység.

- Általános munkavédelem
- Általános tűzvédelem
- Elsősegélynyújtás
- Érintésvédelem
- Érintésvédelmi mérések elve
- Tűzoltó készülékek

**"B" típusú ismeret:**

A szokásos munkahelyi körülmények között hibátlan ismeretalkalmazás, hibázás esetén meg-  
hiúsul a munkatevékenység.

- Alakhúség és méretpontosság mérési elve
- Áram hatásai (villamos, hő, mágneses, stb.)
- Áram, feszültség és jellemzőik, ellenállás és impedancia mérési elve
- Aszinkron gépek jellemzői, üzemállapotai
- Digitális műszerek
- Egyenáramú körök és törvényszerűségeik
- Elektromechanikus műszerek
- Elektronikai technológia
- Energiagazdálkodás
- Energiagazdálkodási mérések elve
- Fogaskerekek jellemzői és mérési elve
- Forgó- és lengőmozgások jellemzői
- Forrasztás
- Ipari és háztartási villamos fűtő-, hűtő- és klímaberendezések
- Kapcsoló készülékek jellemzői
- Kapcsoló készülékek jellemzői, kiválasztása, hibái
- Kinematika
- Kinetika
- Kommunális és ipari hálózatok jellemzői
- Köztéri, ipari, kommunális és reklámcélú világító berendezések
- Mechanikai mérések
- Menetek jellemzői, mérési elve
- Méréstechnikai alapok
- Műszaki rajz-készítő programok
- Oldható és nemoldható kötések
- Oszcilloszkóp alkalmazási elve
- Számítógépes áramkörtervezés
- Szünetmentes áramforrások telepítése és üzemeltetési módjai
- Távolság, elmozdulás és szögelfordulás mérési elve
- Transzformátorok jellemzői
- Transzformátorok jellemzői, üzemállapotai
- Transzformátorok készítési, szerelési elve
- Üzemirányítás
- Váltakozó áramú körök és törvényszerűségei
- Világítási készülékek jellemzői
- Világítási készülékek jellemzői, kiválasztása, hibái
- Villamos forgógépek jellemzői
- Villamos forgógépek készítésének technológiái
- Villamos hálózat
- Villamos készülékek jellemzői
- Villamosságtani alapfogalmak
- Villanyszerelés
- Szinkron gépek jellemezői, üzemállapotai
- Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai

**”C” típusú ismeret(középső):**

A szokásos munkahelyi körülmények között közvetlen személyes vezetői, szakmai irányítás, közreműködés nélkül, de források, segédeszközök igénybevételenek lehetősége mellett; tájékozódásra, előzetes próbára, segédtevékenységekre is elegendő idő alatti; összességében, illetve önellenőrzés és javítás után megfelelő minőségű eredménnyel történő ismeretalkalmazás.

Ilyen típusú ismeretalkalmazást olyan munkafeladatok esetében célszerű megkövetelni, ahol a munkafeladat nem jár munkabiztonsági, környezeti, illetve jelentős anyagi kártételi kockázattal; összetettek, de meghatározó elemeikben előre tervezhetők, ismerhetők a körülmények, feltételek; valamint a kompetencia nehézségek árán kiváltható, hiánya vagyhibázás esetén általában nem hiúsul meg a munkatevékenység.

- Alapvető gépészeti berendezések (szivattyúk, kompresszorok, ventilátorok, belső
- égésű motorok)
- Anyagismeret
- Csapógyak és csapógyazások
- Digitális technikai alapok
- Elektronikus mérőműszerek
- Finommechanikai elemek
- Fogaskerékes, csiga és egyéb hajtások jellemzői
- Környezetvédelem
- Kötőelemek
- Mechanikai mérőműszerek
- Műszaki ábrázolás
- Műszaki dokumentáció
- Műszerelemek
- Perifériák
- Statika
- Szabványok
- Szilárdságtan
- Teljesítményelektronikai áramkörök
- Tengelyek, tengelykapcsolók
- Villamos és gépész rajzjelek
- Villamos gépek biztonságtechnikája
- Villamos készülékek technológiái
- Villamos mérések

**”D” típusú ismeret:**

*Részben közvetlen személyes vezetői, szakmai irányítással, részben önállóan végzett megfelelő ismeretalkalmazás.*

- Elektromechanikus mérőműszerek
- Elektronikus áramkörök
- Elektrotechnikai alapismeretek
- Forgácsolás
- Gépelemek
- Gyártásismeret
- Hegesztés
- Informatikai angol nyelv
- Mechanika
- Megmunkálások
- Ragasztás
- Számítógépes hálózatok típusai
- Veszélyes hulladékok kezelése

**”E” típus (legalacsonyabb):**

A szokásos munkahelyi körülmények között vezetői, szakmai irányítás mellett, személyes, a feladatra célzott segítség lehetősége mellett; kérdésfeltevésre, feladat közbeni értelmezésre, tájékozódásra, eszközhasználatra elegendő idő alatti; a hiba ismeretében javított, legalább egyes meghatározó részleteiben megfelelő minőségű ismeretalkalmazás.

Ilyen típusú ismeretalkalmazást olyan munkafeladatok esetében célszerű megkövetelni, ahol a munkafeladat nem jár munkabiztonsági, környezeti, illetve anyagi kártételi kockázattal; összetettek, csak egyes elemeikben tervezhetők, ismerhetők a körülmények, feltételek; valamint a személyes szerep közreműködésre, részvételre korlátozódik.

A szakmai képzés során szem előtt kell tartani, hogy a munkaköri feladatok mindennapi végrehajtására a szakemberek csak megfelelő készségek és kompetenciák birtokában képesek. Ezért fejlesztési követelményként az alábbiakban felsorolt készségek és kompetenciák fejlesztését kell kitűzni.

### **Szakmai készség fogalma:**

A szakképesítésre jellemző munkatevékenység automatikus, a tudat közvetlen irányítása nélkül működő összetevője, eleme, amelynek szintje az adott készség birtoklása révén végezhető tevékenység tartalmát tükrözi.

### **A szakmai készségek szintenként:**

#### **"5"-s szintűek:**

*A szakember a szokásostól eltérő munkahelyi körülmények között is képes a tanult ismeretek magas szintű, önálló, gyors, hibátlan és szakszerű alkalmazására, tevékenységének és a munka eredményének önálló ellenőrzésére.*

- Áramútrajz, nyomvonalrajz, installációs rajz olvasása, értelmezése
- Elemi számolási készség
- Folyamatábrák olvasása, értelmezése
- Információforrások kezelése
- Kapcsolási rajz olvasása, értelmezése
- Tűz-, baleset- és környezetvédelmi jelképek értelmezése
- Villamos dokumentációs jelképek értelmezése

#### **"4"-s szintűek:**

*A szakember a szokásostól eltérő munkahelyi körülmények között is, közvetlen vezetői, illetve szakmai irányítás nélkül, önállóan, gyorsan, kevés hibával képes a tanult ismeretek szakszerű alkalmazására, a munka eredményének ellenőrzésére, a feltárt hibák javítására.*

- A hagyományos és elektronikus adatrögzítés eszközeinek alkalmazása (írásos, ábrás és elektronikus adatrögzítést végez)
- Diagram, nomogram kitöltése, készítése
- Diagram, nomogram olvasása, értelmezése
- Elemi számolási készség
- Folyamatábrák készítése
- Folyamatábrák olvasása, értelmezése
- Információforrások kezelése
- Kapcsolási rajz készítése
- Kézi és gépi kötőelem szerelő szerszámok használata
- Komplex jelzésrendszerek
- Mennyiségérzék
- Összeállítási rajz készítése
- Összeállítási rajz olvasása, értelmezése
- Szabadkézi rajzolás
- Szerelési rajz készítése
- Szerelési rajz olvasása, értelmezése

**"3"-s szintűek:**

A szakember a szokásos munkahelyi körülmények között közvetlen vezetői, illetve szakmai irányítás nélkül, források és segédeszközök igénybevételével képes a tanult ismeretek önálló, gyors és szakszerű alkalmazására, a feltárt hibák javítására.

- Diagram, nomogram kitöltése, készítése
- Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése
- Kapcsolási rajz készítése
- Kapcsolási rajz olvasása, értelmezése
- Komplex jelzésrendszerek értelmezése
- Műszaki rajz készítésMűszaki rajz olvasása, értelmezése
- Tájékozódás
- Térérzékelés
- Villamos kiviteli tervrajz készítése

**"2"-s szintűek:**

A szakember a szokásos munkahelyi körülmények között, rendszeres irányítás mellett képes a munkavégzésre, illetve a feladat ellátására, a hibák segítségével történő feltárására és azok önálló javítására.

- ECDL 1. m. IT alapismeretek
- ECDL 2. m. Operációs rendszerek
- ECDL 3. m. Szövegszerkesztés
- ECDL 4. m. Táblázatkezelés
- ECDL 5. m. Adatbázis-kezelés
- ECDL 6. m. Prezentáció
- ECDL 7. m. Információ és kommunikáció



**1. szakképzési évfolyam - 9-12.évfolyam szakmai alapozás**

**9. évfolyam**

**Műszaki ismeretek**

**9. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 72, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Fémes és nem fémes anyagok	<p>Fémek általános tulajdonságai Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek Halmazállapot, olvadáspont Olvadás, dermedés, kristályosodási formák Színfém és ötvözet Ötvözetek jellemzése Vas, réz, alumínium és ötvözeik általános jellemző. A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői Mégmunkálhatóság, alakíthatóság Vas, réz, alumínium és ötvözeik megmunkálási jellemzői A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői Hővezető képesség Vas, réz, alumínium és ötvözeik hővezetési jellemzői A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén Vas, réz, alumínium és ötvözeik korrózió-állósági tulajdonságai A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői Elektromos vezetőképesség Vas, réz, alumínium és ötvözeik elektromos vezetőképessége A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége Nemfémes anyagok általános tulajdonságai Szerves és szervetlen anyagok jellemzői</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tanulók szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket.</li> <li>• Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit.</li> <li>• A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit.</li> <li>• Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására.</li> <li>• A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket, legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére.</li> <li>• Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat.</li> <li>• Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél.</li> <li>• A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük.</li> <li>• Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Nemfémek hővezető, hőszigetelő jellemzői                      Nemfémek elektromos vezetőképessége                      Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása                      Villamos szilárdság                      Gáznemű szigetelőanyagok, szigetelési tulajdonságaik                      Folyékony szigetelőanyagok: olajok                      Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai                      Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi                      Szilárd szigetelőanyagok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai                      Műanyagok jellemzői, csoportosításuk                      Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállítása, megmunkálása, alkalmazása                      Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása megmunkálása, alkalmazása  <b>12 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján                      Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Geometriai mérési gyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
2. Szakrajz alapjai	<p>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                      A műszaki vázlat jellemzői, eszközei  <b>10 óra</b></p>		
3. Minőségbiztosítás	<p>A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban                      A teljes körű minőségszabályozás                      A minőségellenőrzés alapfogalmai                      Minőségszabályozás                      Minőségpolitika                      Minőségügyi szervezetek                      A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai                      A minőségtanúsítás feltételei                      A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében  <b>4 óra</b></p>		
4. Egyenáramú áramkörök	<p>Az atom szerkezete                      A villamos töltés fogalma</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Feszültség és potenciál Az elektromos áram, áramerősség Ellenállás és vezetés Vezető, szigetelő és félvezető anyagok Áramkör, mérések az áramkörben Ohm törvénye Ellenállások soros kapcsolása Ellenállások párhuzamos kapcsolása Vegyes kapcsolások Eredő ellenállás számítása 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 Feszültségosztó Potenciométer A csomóponti törvény Áramosztó Az elektromos áram hatásai 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 üzemiállapotai Kondenzátorban tárolt energia Kondenzátorok típusai <b>26 óra</b>		
5. Mágneses tér és váltakozóáram	Mágneses tér Állandó mágnes Vezeték és tekercs mágneses tere Mágneses indukció és fluxus Mágneses gerjesztés és térerősség		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Anyagok viselkedése a mágneses térben Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás Mágnesezési görbe, hiszterézis hurok 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 <b>20 óra</b>		

**Műszaki gyakorlat**

**9. évfolyam: 1,5 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 54, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Anyagok, szerszámok és mérések	Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezről Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, mérétek átjelölése a munkadarabra Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolmérő, mikrométer használata, pontos leolvasása Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemez munkáknál Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel Furatok előfúrása, fúrása, sülyesztése kézi és állványos fúrógéppel Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolmérővel Hengeres felületek átmérőjének mérése tolmérővel, mikrométerrel Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása Sarkocsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához Illesztési felületek kialakítása kézi és kisépes megmunkálással, méret pontosan, előírt felületminőséggel Furatok középpontjának előrajzolása Fúrás, sülyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése Forgácsolási sebesség helyes megválasztása Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása Vezetékek kábelek leszabása, vezetékív csupaszítása Érvég hüvelyezés <b>26 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait.</li> <li>A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival.</li> <li>Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat.</li> <li>A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit.</li> <li>Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisépeket a technológiai alpműveleteknél.</li> <li>A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük.</li> <li>A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat.</li> <li>Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni.</li> <li>Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
2. Mechanikai és villamos kötések	<p>Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között</p> <p>A szegecs alakja, méretei, anyaga</p> <p>A szegecselés művelete, szerszámjai</p> <p>Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)</p> <p>A szegecs méretének helyes megválasztása</p> <p>Menetes alkatrészek ábrázolása</p> <p>Csavarok fajtái, adatai</p> <p>Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok</p> <p>Menetkészítés eszközei és szerszámjai</p> <p>A menetfúrás és a menetmetszés</p> <p>Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal</p> <p>Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésnek kialakítása</p> <p>Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal</p> <p>Csavarkötés létesítése csavaranyával</p> <p>Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya)</p> <p>Ragasztott kötések jellemzői</p> <p>Ragasztóanyagok fajtái</p> <p>Ragasztási eljárások</p> <p>Ragasztási eljárások gyakorlása</p> <p>A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés</p> <p>A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei</p> <p>A forrasztás művelete</p> <p>Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik</p> <p>Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása</p> <p>A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai</p> <p>Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése</p> <p>Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai</p> <p>Csatlakozók kialakítása</p> <p>Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése</p> <p><b>18 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
3. Villamos mérések	<p>Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére</p> <p>Áram- és feszültségmérés multiméterrel</p> <p>Árammérés lakatfogóval</p> <p>Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata</p> <p>Vezeték, kötések ellenállásának mérése</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hő-mérővel Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel <b>10 óra</b>		

## Műszaki rajz

### 9. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 36, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: IGEN (2)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Vetületi ábrázolás	Térbeli alakzatok csoportosítása Vetítési módok, merőleges vetítés Térelemek Térelemek ábrázolása képsíkon Ábrázolás két képsíkos rendszerben Három képsíkos ábrázolás Vetítés a harmadik képsíkra A képsíkok egyesítése Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben Az európai és az amerikai nézetrend A kocka vetületi ábrázolása A kocka hálórajza Pont azonosítása a kocka felszínén Kocka síkmetszése A hasáb vetületi ábrázolása A hasáb hálórajza A hasáb síkmetszése A gúla vetületi ábrázolása A gúla hálórajza Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel A gúla síkmetszése és palástkiterítése Forgástestek vetületei A henger vetületi ábrázolása A henger hálórajza Pont azonosítása a henger palástfelületén A henger síkmetszése és palástkiterítése A kúp vetületi ábrázolása A kúp hálórajza Pont azonosítása a kúp palástfelületén A kúp síkmetszése és palástkiterítése A gömb vetületi ábrázolása A gömb síkmetszés Axonometrikus ábrázolási módok Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria Síklapú testek axonometrikus ábrázolása Csonkolt síklapú testek vetületei Csonkolt forgástestek vetületei <b>12 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése Leírás készítése Tesztfeladat megoldása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Műszaki rajz alapjai tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanuló megszerezze, bővítse, és rendszerezze a villamosipari és elektronikai ágazatban használatos műszaki ábrázolási alapismereteit.</li> <li>Képes legyen munkatársaival kommunikálni műszaki rajzok segítségével, szakszerű rajzokkal közöljön villamosipari műszaki információkat, tudjon a munkaköréhez szükséges mértékben kapcsolási vázlatot készíteni.</li> <li>Helyesen értelmezzen rajzban közölt információkat, legyen képes rajz alapján összeállítani villamos áramköröket.</li> <li>Az elsajátított kompetenciák birtokában helyesen értelmezzen gépészeti jellegű rajzi információkat, szerelési, összeállítási rajzokat is.</li> </ul>
2. Géprajzi alapismeretek	A metszeti ábrázolás elve		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A metszeti ábrázolás jelölése Metszetek fajtái Egyszerű metszetek Összetett metszetek Szelvények rajzolása A metszeti ábrázolás szabályai Géprajzi egyszerűsítések Áthatások egyszerűsített ábrázolása Részvetületek alkalmazása Félvetület Törésvonallal megszakított ábrázolás Résznézet Helyi nézet Kiemelt részlet Ismétlődő alakzatok ábrázolása Különleges ábrázolási módok Síkfelület jelölése átlókkal Csatlakozó alkatrészek jelölése Mozgó alkatrészek szélső helyzete Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből A méretmegadás általános szabályai Különleges méretmegadások és egyszerűsítések A mérethálózat kialakítása Műszaki követelmények szöveges megadása Felületi érdesség jelölése Mérettűrés megadása rajzon Tűrésfokokozatok és tűrésnagyságok Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása Csavarmenetek méretmegadása Csavarkötések ábrázolása Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása Csapágyak ábrázolása Fogazott alkatrészek ábrázolása Nem oldható kötések ábrázolása <b>12 óra</b>		
3. Villamosipari szakrajz alapjai	A villamos rajzok fajtái Egyvonalas kapcsolási rajz Tömbvázlat Elvi rajz Általános kapcsolási rajz Áramútrajz Méretezési részletrajz Elrendezési rajz		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Bekötési rajz Szerelési rajz Nyomatott áramköri rajz Állapotdiagram, idődiagram Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása Áramforrások rajzjelei Feszültségrendszerek jelölése Villamos készülékek rajzjelei Kondenzátorok rajzjelei Tekercsek, transzformátorok rajzjelei Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei Félvezetők rajzjelei Különféle mérőműszerek jelölése Fényforrások Csatlakozások Olvadóbiztosítók Villamos gépek Generátorok jelölése Félvezetők rajzjelei <b>12 óra</b>		

## Elektrotechnika

### 9. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 108, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Villamos áramkörök	A villamos áramkör A villamos áramkör részei Ideális feszültségforrás Fogyasztó Vezeték Villamos ellenállás Ohm törvénye Részfeszültségek és feszültségesés Lineáris ellenállások, jelleggörbéjük 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 Tömörellellállások Rétegellenállások Az ellenállások jelölismódja 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 hurktörvény Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása Sorosan kapcsolt ellenállások eredője Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője Az ellenállások vegyes kapcsolása Delta-csillag átalakítás Csillag-delta átalakítás <b>24 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.</li> <li>• Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére.</li> <li>• A tanulók legyenek képesek alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.</li> </ul>
2. Passzív és aktív hálózatok	Nevezetes passzív villamos hálózatok		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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 méréseivel            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  <b>36 óra</b></p>		
3. A villamos áram hatásai	<p>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</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	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 Szárakelem 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 <b>12 óra</b>		
4. Aktív hálózatok. Villamos tér	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		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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 időálló  Kondenzátorok gyakorlati megoldásai  Állandó kapacitású kondenzátorok  Változtatható kapacitású kondenzátorok  <b>18 óra</b></p>		
5. Mágneses tér. Elektromágneses indukció	<p>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</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Lenz törvénye Nyugalmi és mozgási indukció Kölcsonós 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 <b>18 óra</b>		

## Elektrotechnika gyakorlat

### 9. évfolyam: 3 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 108, Csoportbontás: IGEN (2)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Forrasztási gyakorlat	<p>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 Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük A fóliamintázat kialakítása A szitanyomás technológiája Eszközök, segédanyagok Nyomatott áramkörök maratása 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 Névleges érték, tűrés, terhelhetőség Alkatrészek jelölése <b>18 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>• Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához.</li> </ul>
2. Villamos mérőműszerek	<p>A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint</p>		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Analóg műszerek Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai Elektromechanikus műszerek hibaforrásai Elektromechanikus műszerek jellemzői Méréshatár Érzékenység Műszerállandó Pontosság Fogyasztás Állandó mágnesű műszerek Állandó mágnesű ampermérők Állandó mágnesű voltmérők Deprez-műszerek alkalmazása Galvanométerek Egyenirányítós műszerek Elektrodinamikus műszerek Elektrodinamikus műszerek alkalmazása Lággyvasas műszerek Lággyvasas műszerek alkalmazása Hányadosmérők A kereszttekercses műszer alkalmazása Indukciós műszerek Indukciós műszerek alkalmazása Regisztráló műszerek Digitális műszerek Digitális műszerek felépítése Digitális frekvencia- és időmérők Digitális egyenfeszültség-mérők Digitális multiméterek Digitális műszerek jellemzői Megjeleníthető számjegyek száma Mérési tartományok Felbontás Pontosság Bemeneti impedancia <b>18 óra</b>		
3. Egyenáramú mérések	Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel Ellenállásmérés		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján  Ellenállás mérése feszültségesekek összehasonlításával  Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával  Ellenállás mérése Wheatstone-híddal  Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata  Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata  Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff hu-  roktörvényének igazolása  Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirch-  hoff csomóponti törvényének igazolása  Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata  Nem lineáris ellenállások vizsgálata  Feszültségosztók vizsgálata  Potenciométerek vizsgálata  Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése  Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és  méréshatárának kiterjesztése  Feszültségmérő hitelesítése  Árammérő belső ellenállásának meghatározása és mérés-  határának kiterjesztése  Ampermérő hitelesítése  <b>72 óra</b></p>		

## Munkahelyi egészség és biztonság

### 9. évfolyam: 0,5 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 18, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Munkavédelmi alapismeretek	<p>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 hatása, a munkabalesetekből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóros tényezők. A megelőzés fontossága és lehetőségei A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük. Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy) Veszélyes és ártalmas termelési tényezők A munkavédelem fogalomrendszere, források A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai. <b>4 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</li> <li>• Nincsen előtanulmányi követelmény.</li> </ul>
2. Munkahelyek kialakítása	<p>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.</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Alapvető feladatok a tűzmelegedés érdekében Tűzmelegedés, 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. Hulladékgyűjtés, hulladékkezelés, környezetvédelem célja, eszközei.</p> <p><b>4 óra</b></p>		
3. Munkavégzés személyi feltételei	<p>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. 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.</p> <p><b>2 óra</b></p>		
4. Munkaeszközök biztonsága	<p>Munkaeszközök halmazai Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása. Munkaeszközök dokumentációi Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok. Munkaeszközök veszélyessége, eljárások Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás. Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.</p> <p><b>2 óra</b></p>		
5. Munkakörnyezeti hatások	<p>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</p> <p><b>2 óra</b></p>		
6. Munkavédelmi jogi ismeretek	<p>A témakör A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek</p> <p>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.</p> <p>Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken</p> <p>A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.</p> <p>Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken</p> <p>Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok</p> <p>Balesetek és foglalkozási megbetegedések</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás, mint a megelőzés eszköze.</p> <p>Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen</p> <p>A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.</p> <p><b>4 óra</b></p>		

**10. évfolyam****Műszaki informatika gyakorlat****10. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 36, Csoportbontás: IGEN (2)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Informatikai alapismeretek	<p>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  Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compact flash stb.)  Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon  Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik  Rendszeres biztonsági mentések fontossága  Adatmentés  Jelszavas állományvédelem, attribútumok  Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem  Egyszerű programok telepítése  Szerzői jog: creative commons  Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete  <b>12 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása  Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása  Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel  Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel  Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása  Információk önálló rendszerezése  Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorlati tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése  Leírás készítése  Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre  Tesztfeladat megoldása  Szöveges előadás egyéni felkészüléssel  Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban  Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról  Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás  Kics csoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tanulók ismerjék meg a számítástechnika felhasználásának fő területeit, jelentőségét az ipari termelésben.</li> <li>Tudják felhasználni informatikai ismereteiket a mindennapi szakmai gyakorlatban.</li> <li>A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, legyenek képesek azok működtetésére. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit.</li> <li>A tanulók ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Alkalmazzák az operációs rendszereket.</li> <li>Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is.</li> <li>Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartsák be a szoftverhasználati jogokat.</li> <li>Tartsák fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét.</li> <li>Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához.</li> <li>Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével.</li> </ul>
2. Irodai alkalmazások	<p>Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során  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  Vetítési beállítások, animáció, slideshow  Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok  Lapok átnevezése, másolása, törlése</p>	<p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás  Kics csoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p>	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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            Függvények használata, másolása            A diagram fogalma, részei, típusai, formázások            Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés  <b>12 óra</b></p>		
3. Számítógépes hálózatok alkalmazása	<p>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            Egy levelezőprogram működése, beállításai            Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása, óriáslevelek            Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp            Online fordítók használata  <b>12 óra</b></p>		



## Elektrotechnika

### 10. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 72, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Váltakozóáramú hálózatok	<p>Szinuszos mennyiségek jellemzői                      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 tekerccs, 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                      Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)                      Teljesítmények a váltakozó áramú körben                      Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben                      Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben                      Teljesítménytényező                      Fázisjavítás                      Többfázisú hálózatok                      A háromfázisú rendszer                      Háromszögkapcsolás                      Csillagkapcsolás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése                      Leírás készítése                      Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.</li> <li>• Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére.</li> <li>• A tanulók legyenek képesek alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A háromfázisú rendszer teljesítménye Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben 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 <b>72 óra</b>		

## Elektrotechnika gyakorlat

### 10. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 72, Csoportbontás: IGEN (2)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Váltakozóáramú mérések	<p>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                      Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése                      Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben                      Fogyasztásmérés alapjai  <b>72 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Tesztfeladat megoldása                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rendszerrajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>• Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához</li> </ul>

**Elektronika**

**10. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 108, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Villamos áramköri alapismeretek	Aktív áramköri elemek Passzív áramköri elemek Lineáris áramköri elemek Nemlineáris áramköri elemek Aktív áramkör Passzív áramkör Lineáris áramkör Nemlineáris áramkör Kétpólusok Aktív 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 <b>18 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.</li> <li>• Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.</li> </ul>
2. Négy-pólusok	Definíció, rajzjel Aktív négy-pólusok Passzív négy-pólusok Lineáris négy-pólusok Nemlineáris négy-pólusok Szimmetrikus négy-pólusok Ábrázolásuk Földszimmetrikus négy-pólusok	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Ábrázolásuk Négy-pólusok paraméterei Impedancia paraméterek Bemeneti impedancia Átviteli impedancia nyitott bemenetnél Átviteli impedancia nyitott kimenetnél Kimeneti impedancia Admittancia paraméterek Bemeneti admittancia Átviteli admittancia rövidrezárt bemenetnél Átviteli 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 Üresjárású bemeneti vezetőképesség Rövidzárási áramvisszahatás Üresjárású feszültségerősítési tényező Rövidzárási kimeneti ellenállás Négy-pólusok feszültségátvittele A négy-pólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége <b>18 óra</b></p>		
3. Félvezetők	<p>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 karakterisztikája, jellemző adatai A félvezető diódák típusai Egyenirányító diódák Zener-diódák Túsdiodák Kapacitásdiódák Alagútdiodák Schottky diódák Tranzisztorok Bipoláris tranzisztorok Bipoláris tranzisztorok felépítése A bipoláris tranzisztor működése A bipoláris tranzisztor alapegyenletei A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi A bipoláris tranzisztor műszaki adatai A bipoláris tranzisztor határértékei A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére Unipoláris tranzisztorok Záróréteges tervezérlésű tranzisztorok Felépítés és fizikai működés Jelleggörbék, adatok, határadatok MOSFET-ek Felépítés és fizikai működés Jelleggörbék, adatok, határadatok Tervezérlésű tranzisztorok alapkapsolásai Erősáramú félvezető eszközök Négyrétegű diódák Tirisztorok Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor Tirisztortetrodák Változtatható áramú kapcsolódíoda (DIAC) Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC) Egyátmenetű tranzisztor (UJT) Optoelektronikai alkatrészek Fotoellenállás Fotodióda Fotoelemek Fototranzisztorok Fényt kibocsátó dióda (LED) <b>36 óra</b>		
4. Erősítők	Alapfogalmak Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása Tranzisztoros erősítők kisméretű helyettesítő képe Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe Erősítő áramkörök Erősítők jellemzői Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztorral Emitterkapsolású erősítőfokozat Kollektorkapsolású erősítőfokozat Báziskapsolású erősítőfokozat Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása Erősítő alapkapsolások unipoláris tranzisztorral Source-kapsolású erősítőfokozat Drain-kapsolású erősítőfokozat Gate-kapsolású erősítőfokozat		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása Zajviszonyok az erősítőkből Az erősítőkből keletkező zajok forrása Az erősítőkből keletkező zajok típusai Az erősítő zajtényezője Torzítások az erősítőkből Lineáris torzítások Nemlineáris torzítások Visszacsatolás Visszacsatolás elve A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása <b>36 óra</b>		

**Elektronika gyakorlat**

**10. évfolyam: 4 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 144, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Váltakozóáramú alapelemek	Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata Meddőteljesítmény mérése Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata Kezelőszervek Beállítási lehetőségek Oscilloszkóp kezelési gyakorlat Kezelőszervek Beállítási lehetőségek Mérések oscilloszkóppal Amplitúdó mérése Periódus idő mérése Tárolós oscilloszkópok Mérési gyakorlatok tárolós oscilloszkóppal Adatrögzítés és feldolgozás Mérések virtuális műszerekkel Frekvenciamérési módszerek Fázisszög mérési módszerek RC feszültségosztó vizsgálata Wien-osztó vizsgálat <b>36 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz készítése Z-rendszerről rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.</li> </ul>
2. Elektronikai eszközök mérése	Félvezető diódák vizsgálata Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele Négyfókusok jellemzőinek meghatározása Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele Bemeneti jelleggörbe meghatározása Transzfer jelleggörbe meghatározása Kimeneti jelleggörbe meghatározása Unipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele Transzfer jelleggörbe meghatározása Kimeneti jelleggörbe meghatározása Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Dinamikus jellemzők meghatározása                      Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel                      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</p> <p><b>36 óra</b></p>	<p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással                      Gyakorlati munkavégzés körében                      Műveletek gyakorlása                      Munkamegfigyelés adott szempontok alapján                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul>                     Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
3. Áramkörök építése, vizsgálata	<p>Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése                      Fólirozott lemezek jellemzői, előkészítésük                      A fóliamintázat kialakítása                      A szitanyomás technológiája                      Eszközök, segédanyagok                      Nyomatott áramkörök maratása                      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                      Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése                      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                      Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés                      Hibás javítási egység meghatározása                      A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A javított áramkör beüzemelése Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése A javítási művelet dokumentálása <b>36 óra</b>		
4. Erősítők építése és mérése	Mérési elvek Egyenáramú jellemzők mérése Tápfeszültség Nyugalmi áramfelvétel Munkaponti adatok Stabilitás Váltakozó áramú jellemzők Feszültségerősítés Áramerősítés Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián Az erősítés frekvenciamenete Alsó és felső határfrekvencia Fázismenet Bemeneti ellenállás Kimeneti ellenállás Az erősítő érzékenysége Kivezérelhetőség Torzítás Zajtényező Az alapkapcsolások vizsgálata Erősítőosztályok vizsgálata Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése Közös emitteres alapkapcsolás mérése Közös kollektoros alapkapcsolás mérése Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése		

**11. évfolyam**

**Villamos gépek alapjai**

**11. évfolyam: 1,5 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 54, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
<p>1. Villamos gépek telepítése</p>	<p>Felépítés (transzformátor, aszinkron gép, egyenáramú gép) Működési elv Szerkezeti elemek Alkalmazási terület Villamos gépek telepítésének általános szempontjai Hibavédelem (érintésvédelem) alkalmazása Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások Motorok kiválasztásának általános szempontjai Alapvető gépészeti elemek Nyomatékvitel Csapszeg-, ék- és reteszkötések Tengelyek fajtái Tengelyek igénybevételei Siklócsapágyak Gördülő csapágyak Tengelykapcsolók feladata, fajtái Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók Oldható súrlódó tengelykapcsolók Súrlódásos hajtások Súrlódásos hajtások nyomatékvitele Dörzskerék-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása Laposszj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása Ékszj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása Lánchajtás Fogaskerék-hajtások Csigahajtás Rugók csoportosítása, jellemzésük Gumirugók, légrugók, lengéscsillapítók Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása Ékek ellenőrzése Csapágyak ellenőrzése</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tanulók ismerjék meg az egyszerűbb villamos és mechanikai gépek telepítését.</li> <li>• Tisztában legyenek az alkalmazott gépelemekkel, mechanikai beállításokkal.</li> <li>• Ismerjék a villamos gépek fő típusait, azok jellemzőit működési elvét.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Egytengelyűség beállítása                      Az erőátviteli mód ellenőrzése                      A villamos vizsgálatok módszerei                      Forgógépek kapcsolási adatainak ellenőrzése                      Szigetelési ellenállás mérése  <b>20 óra</b></p>		
2. Aszinkron motorok üzemi jellemzői	<p>Üzemi paraméterek meghatározása                      Táblázati adatok                      Teljesítménytényező, hatásfok                      Motorvédelem eszközei és beállításuk                      Elektronikus védelmi eszközök                      Zárlatvédelem eszközei                      Üzembe helyezés előtti vizsgálatok                      Hibavédelem ellenőrzése                      Aszinkron motorok indítási lehetőségei                      Aszinkron motorok közvetlen indítása                      Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása                      Kalickás aszinkron motorok indítása                      Indítási áramot csökkentő indítási módok                      Aszinkron motorok goromba és lágy indítása                      Aszinkron motorok fordulatszám változtatása                      Állórész frekvencia változtatása                      Póluspárszám változtatása                      A szlip változtatása                      Aszinkron gépek fékezése                      Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés                      Aszimmetrikus fékkapcsolások.                      Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.  <b>18 óra</b></p>		
3. Egyenáramú gépek üzemi jellemzői	<p>Üzemi paraméterek meghatározása                      Fordulatszám-szabályozási módok                      Indítási módok                      Fékezési lehetőségek                      Táblázati adatok                      Hatásfok                      Hibavédelem ellenőrzése                      Motorok és munkagépek nyomatéka                      Üzemi fordulatszám meghatározása                      Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése                      Külső gerjesztésű motoros hajtások                      Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások                      Soros gerjesztésű motoros hajtások                      Vegyes gerjesztésű motoros hajtások</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása Egyenáramú motorok bekötése Egyenáramú motorok üzemeltetése Egyenáramú motorok jelleggörbéi Egyenáramú motor forgásirány-váltása Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellen- áramú, dinamikus és energia-visszatáplálásos fékezés) <b>16 óra</b>		

Villamos gépek mérési gyakorlat

11. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 36, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata	Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata Üzemi paraméterek meghatározása Táblázati adatok Teljesítménytényező, hatásfok Túláramvédelem eszközei és beállításuk Hatásfok, hűtési megoldások, szerelvények Kapcsolási csoport ellenőrzése Fázissorrend ellenőrzése Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai, és jellemző mérései Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése Transzformátorok üresjárási mérése Transzformátorok rövidzárási mérése Transzformátorok üzemi mérései Drop (százalékos névleges rövidzárási feszültség) meghatározása Egyfázisú transzformátor kapocsjelölésének ellenőrzése Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám) Áramváltó mérése Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése Hibavédelem ellenőrzése <b>10 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről <ul style="list-style-type: none"> <li>Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> Technológiai próbák végzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>A villamos gépek alapvető jellemzőinek meghatározása műszeres vizsgálattal. Az üzembe helyezés előtti vizsgálatok elvégzése.</li> <li>A villamos gépek működésének és jellemzőinek megismerése.</li> </ul>
2. Aszinkron motorok vizsgálata	Slip meghatározása Hatásfok meghatározása Nyomaték és fordulatszám meghatározása Veszteségek meghatározása Menetzárlat vizsgálata 60°-os elkötés vizsgálata Aszinkron motor üresjárási mérése Aszinkron motor rövidzárási mérése Fordulatszám mérése Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálatai, és jellemző mérései Aszinkron motor terhelési mérése <b>16 óra</b>		
3. Egyenáramú motorok vizsgálata	Üzembe helyezés előtti vizsgálatok Hibavédelem ellenőrzése		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai, jellemző mérései Külső gerjesztésű egyenáramú generátor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű generátor terhelési mérése, soros gerjesztésű generátor terhelési mérése Külső gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele <b>10 óra</b>		

**Hajtástechnika gyakorlat**

**11. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 36, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Hajtástechnika a gyakorlatban	<p>A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása                      A lágyindító gyakorlati alkalmazása                      Fajtái, működésük                      Villamos hajtások osztályozása                      Programozási lehetőségek                      Bekötés, perifériák                      Beállítható paraméterek                      Négy negyed-es üzemmódok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén                      Védelmi megoldások                      Áramirányítós hajtások                      Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke)                      Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása  <b>36 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítése Z-rendszerről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás                      Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján                      Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése                      Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tanulók ismerjék meg a korszerű hajtástechnikai berendezéseket.</li> <li>Legyenek tisztában azok bekötésével, üzemeltetésével, kiválasztási szempontjaival.</li> </ul>



## Villamos biztonságtechnika

### 11. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 36, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Alapfogalmak	<p>Elektrotechnikai alapismeretek (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)                      Alap és hibavédelem                      Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával                      TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk                      EPH alkalmazása és jelentősége                      Földelések előírásai                      Kikapcsolószervek jellemzői                      ÁVK jellemzői és alkalmazása                      Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata.                      Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek                      Villamos elválasztás                      Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok)                      Környezet elszigetelése                      Földeletlen EPH alkalmazása                      Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása                      Ellenőrzések rendszere                      Villamos áram élettani hatásai                      Műszaki mentés és elsősegélynyújtás  <b>18 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Megismertetni a diákokkal a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait.</li> <li>• Legyenek tisztában a legfontosabb szabványelőírásokkal és vizsgálati eljárásokkal.</li> </ul>
2. Készülék- és műszerismeret	<p>Méréstechnikai jellemzők                      Alkalmazható elektromechanikus műszerek jellemzői                      Alkalmazható digitális műszerek jellemzői                      Áram és feszültség mérésének elvei                      Impedancia mérésének elvei                      Pontosság                      Hibaosztály                      Mérési hibák csoportosítása és okai                      Adatrögzítési módok  <b>6 óra</b></p>		
3. Szabványok és előírások	<p>Érintésvédelmi osztályok                      Feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés                      Munkavégzés biztonsági előírásai                      Kis és nagyfeszültségű előírások                      Helyiség jellege, besorolása                      Villamos veszélyességi fokozatok</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Védettségi fokozatok meghatározása Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka Üzembe helyezési feladatok Üzemzavar, hibaelhárítás Villamos fogyasztók típusai és működésük Ipari motoros fogyasztók Ipari hőfejlesztő fogyasztók <b>12 óra</b>		

## Hibavédelem a gyakorlatban

### 11. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 36, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával	Általános szabályok a védővezető vizsgálatára Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk EPH alkalmazása és jelentősége EPH megvalósítása a gyakorlatban Földelések előírásai Földelések megvalósítása a gyakorlatban Kikapcsolószervek jellemzői Kikapcsolószervek elhelyezése és bekötése ÁVK jellemzői és alkalmazása ÁVK elhelyezése és bekötése Hibakeresés <b>16 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	<ul style="list-style-type: none"> <li>A diákok legyenek tisztában a hibavédelmi módszerek gyakorlati alkalmazásával.</li> <li>Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal, és az egyszerű mérések elvégzésével.</li> </ul>
2. Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata	Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek Alkalmazási szabályok Villamos elválasztás Alkalmazási szabályok Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok) Alkalmazási szabályok Különleges módok: Környezet elszigetelése Földeletlen EPH alkalmazása Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása Az egyes módok speciális előírásai <b>14 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Csoportos helyzetgyakorlat <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> Műveletek gyakorlása <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése <ul style="list-style-type: none"> <li>Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> Technológiai próbák végzése <ul style="list-style-type: none"> <li>Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul>	
3. Villamos hálózatok ellenőrzése	Szerelői ellenőrzés végrehajtása és dokumentálása Ellenőrzés eszközei Az alkalmazott eszközökkel szembeni elvárások Általános szabályok a védővezető vizsgálatára Folytonosságvizsgálat eszközei Védővezető folytonosságának vizsgálata célműszerrel, V-mérővel L-PE, N-PE felcserélésének vizsgálati módszerei Hibaelhárítás Szigetelésmérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Alkalmazható műszerek és előírásaik Szigetelési ellenállás mérésének végrehajtása a gyakorlatban A szigetelési ellenállás értékének az értékelése Üzemzavar, hibaelhárítás <b>6 óra</b>		

**Elektronika**

**11. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 72, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
<p>1. Műveleti erősítők</p>	<p>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 alapkapsolások műveleti erősítővel                      Nem invertáló alapkapsolás                      Erősítőjellemzők                      Visszacsatoló hálózat átvitele                      Visszacsatolt erősítés                      Bemeneti ellenállás                      Kimeneti ellenállás                      Invertáló alapkapsolás                      Erősítőjellemzők                      Visszacsatoló hálózat átvitele                      Visszacsatolt erősítés                      Bemeneti ellenállás                      Kimeneti ellenállás                      Különbségképző áramkör                      Előjelfordító feszültségösszegző áramkör                      Műveleti erősítők munkapont beállítása                      A bemeneti nyugalmi áram biztosítása                      Ófszet feszültség kompenzálása                      Ófszet áram kompenzálása                      Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása                      Műveleti erősítők alkalmazásai                      Váltakozó feszültségű erősítők                      Aktív szűrőkapsolások                      Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában                      Integráló műveleti erősítő kapcsolás                      Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása  <b>36 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramkörti szemléletének kialakulását és fejlesztését.</li> <li>• Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
2. Impulzustechnika	Impulzus jellemzők Felfutási idő Lefutási Idő Túllövés Tetőzés 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		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	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 Impulzus kitöltési tényező Ismétlődési frekvencia Kimeneti amplitúdó Jelalak Schmitt-trigger <b>36 óra</b>		

## Elektronika gyakorlat

### 11. évfolyam: 1,5 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 54, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Erősítők építése és mérése	Műveleti erősítős kapcsolások vizsgálata Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése Műveleti erősítős invertáló alapkapsolás vizsgálata Műveleti erősítős követő alapkapsolás vizsgálata Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése Műveleti erősítők alkalmazásai Aktív szűrők vizsgálata Műveleti erősítős összegző áramkör vizsgálata Műveleti erősítős komparátorok vizsgálata Egyenirányító megépítése és vizsgálata Erősítő alapkapsolás építése, bemérése és javítása Munkaponti jellemzők ellenőrzése Erősítőjellelmezők beállítása és mérése Lehetséges hibák felismerése és javítása <b>18 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz készítése Z-rendszerről rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>• Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.</li> </ul>
2. Impulzustechnikai mérések	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 vágókapsolás mérése Jelalak Vágási szint meghatározás Párhuzamos diódás vágókapsolás mérése Jelalak Vágási szint meghatározás Kettős vágókapsolás mérése	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz készítése Z-rendszerről rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>• Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.</li> </ul>



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	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 <b>36 óra</b>	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Gyakorlati munkavégzés körében Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

Irányítástechnika

11. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 36, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Irányítástechnikai alapismeretek	<p>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                      Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása                      A villamos segédenergia előnye, hátránya                      A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvastott szöveg önálló feldolgozása                      Olvastott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvastott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése                      Leírás készítése                      Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rajz készítése Z-rendszerről                      rendszerrajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása                      Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján                      Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az Irányítástechnika tantárgy tanításának alapvető célja, hogy megismertesse a tanulókkal az irányítástechnika alapfogalmait, a vezérlés és a szabályozás működési elvét, valamint ábrázolási módjait. Ismerjék meg a leggyakoribb érzékelők, villamos távadók, jelképzők, jelátalakítók, jelformálók, beavatkozó- és végrehajtó szervek működését.</li> <li>Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé Passzív mérő-átalakítók Ellenállás-alapú átalakítók Huzalos mérő-átalakítók Hőmérséklet-érzékelő ellenállások Fényérzékelő ellenállások Kapacitív átalakítók Induktív átalakítók Villamos irányított berendezések, villamos gépek Aszinkrongépek Szinkrongépek Egyenáramú gépek Törpemotorok <b>12 óra</b>		
2. Vezérlés	A vezérlési vonal A vezérlési vonal részei A vezérlési vonal jelei A vezérlési vonal jellemzői A vezérlések fajtái A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei: Érzékelő szervek Kapcsolókészülékek Kézi kapcsolók Nyomógombok Reed-kontaktus Mikrokapcsolók Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók Beavatkozó szervek Mágneskapcsolók Reed-relé Mágnesszelepek Villamos szervomotorok Membránmotoros szelep Különféle relék Időrelék késleltetve meghúzó késleltetve elengedő késleltetve meghúzó és elengedő Hőrelék Időzítő- és ütemező készülékek Az áramút rajz Rajzjelek Tervjelek Alapvető villamos relés kapcsolások:		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	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 Összetett relés vezérlések Áramút rajzok analízálása <b>12 óra</b>		
3. Szabályozás	A szabályozási kör A szabályozási kör jellegzetességei A szabályozási kör részei A szabályozási kör jelei A szabályozási kör jellemzői A szabályozási kör szervei Érzékelő szervek Alapjel képző szervek Különbségképző szervek Jelformáló szervek Erősítők Végrehajtó szervek Beavatkozó szervek Egységes szabályozórendszerek Egységes jelek Villamos távadók Élő nullapontú rendszerek A szabályozások felosztása Az alapjel időbeli lefolyása szerint A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint A szabályozás folyamatossága szerint A rendszer szerkezete szerint A szabályozások ábrázolási módjai A tag fogalma és értelmezése Az átviteli tényező A tagok csoportosítása jelátvitel szerint Arányos tag Integráló tag Differenciáló tag		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Holtidős tag Energiatárolók Stabilitás A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai A vizsgáló jel Az átmeneti függvény Az arányos szabályozás és hatásvázlata Az integrálszabályozás és hatásvázlata A PI szabályozó D hatással kiegészített szabályozó A PD szabályozó PID szabályozó Hangolás Egységrendszerű szabályozók <b>12 óra</b>		

## Irányítástechnikai gyakorlatok

### 11. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 36, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Villamos irányítások építő-elemei és készülékei	<p>Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé</p> <p>Passzív mérő-átalakítók</p> <p>Ellenállás-alapú átalakítók mérése</p> <p>Huzalos mérő-átalakítók mérése</p> <p>Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése</p> <p>Fényérzékelő ellenállások mérése</p> <p>Kapacitív átalakítók mérése</p> <p>Induktív átalakítók mérése</p> <p>Villamos készülékek felépítése, bekötése</p> <p>Kapcsolókészülékek</p> <p>Kézi kapcsolók</p> <p>Nyomógombok</p> <p>Mechanikus végállás érzékelők</p> <p>Mágneskapcsoló</p> <p>Relé</p> <p>Villamos készülékek jellemzőinek mérése</p> <p>Villamos érintkezők</p> <p>Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata</p> <p>Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata</p> <p>Elektromechanikus relék felépítése</p> <p>Elektromechanikus relék vizsgálata</p> <p>Relé meghúzása</p> <p>Relé elengedés</p> <p>Időrelék felépítése</p> <p>Időrelék vizsgálata</p> <p>késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata</p> <p>késleltetve elengedő időrelé vizsgálata</p> <p>késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata</p> <p>Elektronikus relék felépítése, vizsgálata</p> <p>Logikai feltételek realizálása relék segítségével</p> <p>Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel</p> <p><b>12 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Információk önálló rendszerezése</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése</p> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz készítés tárgyról</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <p>Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az Irányítástechnika gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudják az egyszerű villamos vezérlések és szabályozások működési, szerkezeti és hatásvázlatait értelmezni, egyszerű villamos vezérlések kapcsolási (áramutas) rajzát megtervezni.</li> <li>• Képesek legyenek összeszerelni a vezérlések és a szabályozások készülékeit, kapcsolási rajz alapján összeállítani a villamos vezérlési vonal és szabályozási kör kapcsolásait.</li> <li>• Villamos mennyiségeket mérni, hibát keresni és elhárítani villamos vezérlésekben és szabályozásokban.</li> </ul>
2. Vezérlési feladatok	<p>Egyszerű vezérlési feladatok:</p> <p>Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása</p> <p>Öntartás:</p> <p>Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő)</p> <p>Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró)</p>	<p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p>	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről                      Direkt-, indirekt vezérlés                      A villamos reteszelés elve                      Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás                      Nyomógombos keresztreteszelés                      Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése reléekkel                      Időrelék gyakorlati alkalmazása:                      késleltetve meghúzó                      késleltetve elengedő                      késleltetve meghúzó és elengedő                      Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása                      Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása                      Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása                      Villamos motorok indításának vezérlése                      Nyomógombos közvetlen vezérlés                      Forgásirányváltás                      A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása                      Az egyenáramú motorok forgásirányváltása  <b>12 óra</b></p>	<p>Vizsgálati tevékenységek körében                      Technológiai próbák végzése</p>	
3. Szabályozások	<p>Távadók                      Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata                      Zárt hatásláncú távadó vizsgálata                      Példák analóg villamos kimenetű távadóra                      Áramtávadók                      Alapjelképzők                      Feszültségstabilizátorok                      Egyenáram-stabilizátorok                      Különbségképzők                      Különbségképző differenciálerősítő                      Jelerősítők és jelformálók                      Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel                      Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel                      Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel                      Az átviteli tagok típusai, vizsgálata                      Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása                      Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör                      Invertáló műveleti erősítő kapcsolás                      Egytárolós arányos tag                      RC tag, RL tag                      Integráló tagok                      Visszacsatolt műveleti erősítés integráló tag                      Differenciáló tag vizsgálata                      Passzív PI szabályozó vizsgálata</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Aktív PI szabályozó vizsgálata PD szabályozó vizsgálata PID szabályozó vizsgálata Szabályozási feladatok. Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata Folyadékszintszabályozás vizsgálata Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása <b>12 óra</b>		



**12. évfolyam**

**Irányítástechnika**

**12. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 31, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Irányítástechnikai alapfogalmak	Az irányítás fogalma Irányítási példák Az irányítás részműveletei Az irányítási rendszer felépítése A jelhordozó és a jel fogalma Az analóg és a digitális jel Az irányítási rendszer fő részei Az irányítási rendszer szerkezeti részei Az irányítás fajtái: a rendelkezés létrejötte szerint, a hatáslánc szerint Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása: szerkezeti vázlat működési vázlat hatásvázlat Az irányításban használt segédenergiák <b>10 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diákok ismerjék meg az alapvető irányítástechnikai készülékek működését, jellemzőit.</li> <li>• Legyenek tisztában a szabályozás, vezérlés fogalmával, egyszerűbb körök felépítésével.</li> </ul>
2. A vezérlés alapjai és készülékei	Érzékelő szervek Kapcsolókészülékek vizsgálata Kézi kapcsolók Nyomógombok Reed-kontaktus Mikrokapcsolók Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók Beavatkozó szervek vizsgálata Mágneskapcsolók Reed-relé Mágnesszelepek Villamos szervomotorok Membránmotoros szelep Elektromechanikus relék		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Időrelék késleltetve meghúzó késleltetve elengedő késleltetve meghúzó és elengedő Időzítő- és ütemező készülékek Az áramút rajz Rajzjelek Tervjelek Alapvető villamos relé kapcsolások: Meghúzatás Öntartás A relé ejtése Reteszelés Nyomógombos keresztreteszelés Elemi relés vezérlések: Távvezérlés Indítás több helyről Leállítás több helyről <b>13 óra</b>		
3. Szabályozás alapjai és készülékei	A szabályozási kör jellegzetességei A szabályozási kör részei A szabályozási kör jelei A szabályozási kör jellemzői A szabályozási kör szervei Érzékelő szervek Alapjel képző szervek Különbségképző szervek Jelformáló szervek Erősítők Végrehajtó szervek Beavatkozó szervek Villamos távadók <b>8 óra</b>		

## Irányítástechnikai gyakorlatok

### 12. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 62, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Egyszerű vezérlési feladatok	<p>Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása  Öntartás megvalósítása  Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről  Direkt-, indirekt vezérlés  A villamos reteszelés elve  Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolat  Nyomógombos keresztreteszelés  Időrelék gyakorlati alkalmazása:  késleltetve meghúzó  késleltetve elengedő  késleltetve meghúzó és elengedő  Aszinkron motorok vezérlése  Ki-be vezérlés mágneskapcsolóval  Forgásirányváltás keresztreteszeléssel  Aszinkron motorok távműködtetése, sorrendi indítása  Csillag-háromszög indítás  Aszinkron motorok dinamikus fékezése  Motorvédelem  Fordulatszám változtatás  Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz)  A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paramétereit alapján  A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelő-tábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huza-lozás)  A vezérlés tesztelése, vizsgálata  A szükséges beállítások, javítások elvégzése  Üzemi próbák végrehajtása  Az elvégzett feladat dokumentálása  Gépek biztonsági kategóriái  Biztonságtechnikai elemek  <b>30 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása  Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása  Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel  Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel  Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása  Információk önálló rendszerezése  Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Tesztfeladat megoldása  Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban  Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése  rajz készítése leírásból  rajz kiegészítés  rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján  Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése  Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diákok az elméleti órán megismert készülékeket, köröket a gyakorlatban is ki-próbálják.</li> <li>• Megismerjék alapvető működésüket, fel-építésüket, jellemzőiket.</li> <li>• Tudják felismerni és javítani a készülé-kek és a körök egyszerű hibáit.</li> </ul>
2. Egyszerű szabályozási feladatok	<p>Szabályozási feladatok  Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata  Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata  Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Szintszabályozás vizsgálata Fényerőszabályozás vizsgálata Elfordulás/elmozdulás szabályozás Távadók vizsgálata Példák analóg villamos kimenetű távadóra Áramtávadók vizsgálata Feszültségtávadók vizsgálata Teljesítmény-távadók vizsgálata <b>16 óra</b>		
3. Nem villamos mennyiségek mérése	Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé Passzív mérő-átalakítók vizsgálata Ellenállás-alapú átalakítók mérése Huzalos mérő-átalakítók mérése Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése Fényérzékelő ellenállások mérése Kapacitív átalakítók mérése Induktív átalakítók mérése Átalakítókkal megvalósított szabályozási körök vizsgálata <b>16 óra</b>		

## PLC alkalmazása gyakorlat

### 12. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 31, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
PLC a gyakorlatban	<p>PLC alkalmazásának, üzemeltetésének feltételei                      PLC alapfelépítése, szerkezeti egységei, típusai                      PLC-k alkalmazási lehetőségei                      Be-és kimenet eszközök, perifériák                      Információk gyűjtése a PLC-program elkészítéséhez                      A vezérlési feladat leírása:                      szövegesen, érintkezős kapcsolós (relés vezérléses) módon,                      funkcionális elemekkel (logikai alkapcsolós), folyamatábrával                      PLC programozási lehetőségei                      A programok felépítése                      A program bevitel a rendelkezésre álló eszköztől függően számítógépen vagy kézi programozóval                      Szükség esetén a program áttöltése vagy mentése                      A program tesztelése a rendelkezésre álló eszközökkel (programfejlesztő szoftver, modell) segítségével                      Az üzemi próba elvégzése után a szükséges változtatások, javítások elvégzése, a program véglegesítése                      Hibakeresés, diagnosztika                      PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)                      Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)  <b>31 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diákok ismerjék meg a PLC alkalmazásának előnyeit, a PLC elvi felépítését.</li> <li>• Legyenek tisztában a bemenete/kimenetek készülékeivel, valamint a PLC-k legfontosabb programozási/működtetési felületeivel.</li> <li>• Tudják a PLC-t elindítani, leállítani, programot betölteni, ellenőrizni.</li> </ul>

**Készülékismeret**

**12. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 62, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Kapcsolószekrények jellemzői	Szekrények anyaga, típusai, alkatrészei Szekrények kiválasztása Katalógusadatok értelmezése Szekrények összeszerelése Szerelési technológiák és eszközök Szekrények segédanyagai: tömszelencék kábfogadók és bevezetők csavarok vezetékvégek kialakítása (hüvelyek, saruk) Alkalmazható kisgépek, szerszámok Kapcsolószekrények szerelésének előkészítése Kapcsolószekrények szerelésének műveleti sorrendje Kapcsolószekrények elhelyezése Munka és balesetvédelem <b>15 óra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Írásos elemzések készítése Leírás készítése Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A diákok megismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmek, kapcsolóberendezések funkcióját, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait.</li> <li>• Ismerjék meg az alkalmazott szerelés-technológiát.</li> </ul>
2. Kapcsolószekrények készülékei	Áram útját megszakító készülékek csoportosítása és jellemzői A villamos ív kialakulása, jellemzői, hatása A villamos ív megszüntetése kapcsolókészülékekben Kapcsolókészülékek katalógusadatai Alkalmazott túláramvédelmi készülékek jellemzői és működése megszakítók kioldói kismegszakítók olvadóbiztosítók túlterhelésvédelmek és fajtái hőkioldós védelem elektronikus védelem termisztoros védelem Alkalmazott kapcsolókészülékek túláramvédelmi elemek beállítása tűzvédelmi főkapcsoló megszakítók leválasztó kapcsolók ÁVK Alkalmazott irányítástechnikai elemek Szabályozástechnikai berendezések Alkalmazható vezetékek és sínek Kezelőfelületek, kijelzők fajtái	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Mérőváltók jellemzői PLC-k beépítése és bekötése Hűtési technikák Feliratok, jelzések, piktogramok Rajzolás, tervek értelmezése Műszaki dokumentáció értelmezése és elkészítése Hibavédelem alkalmazása Alkalmazható eszközök, kisgépek Szerelési segédanyagok Hőt termelő berendezések beépítése <b>47 óra</b>		

## Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat

### 12. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 62, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Motorvezérlések	<p>Aszinkron motorok vezérlése és az ehhez szükséges készülékek beépítése</p> <p>Aszinkron motorok forgásirányváltása</p> <p>Aszinkron motorok direkt indítása</p> <p>Aszinkron motorok csillag-háromszög indítása</p> <p>Aszinkron motorok sorrendi indítása</p> <p>Aszinkron motorok időrelés vezérlése</p> <p>Aszinkron motorok dinamikus fékezése</p> <p>Aszinkron motorok lágyindítóval</p> <p>Aszinkron motorok frekvenciaváltóval</p> <p>Aszinkron motorok túlterhelésvédelmének megvalósítása</p> <p>Hőkioldós védelem, termisztoros, elektronikus védelem</p> <p>Aszinkron motorok zárlatvédelme</p> <p><b>13 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Információk önálló rendszerezése</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A diákok elsajátítsák a kapcsolószekrények összeszerelésének, a készülékek elhelyezésének, bekötésének és beállításának gyakorlatát.</li> <li>Tudják értelmezni a tervrajzokat, utasításokat, legyenek tisztában az egyes kapcsolószekrények felépítésével és működésével.</li> </ul>
2. Szekrények kialakítása	<p>Kisfeszültségű elosztószekrények kialakítása</p> <p>Kisfeszültségű elosztószekrény elemei</p> <p>Kisfeszültségű elosztószekrények elhelyezése</p> <p>Maszkos elosztószekrények kialakítása</p> <p>Maszkos elosztószekrény elemei</p> <p>Maszkos elosztószekrény elhelyezése</p> <p>Fali elosztószekrények kialakítása</p> <p>Fali elosztószekrény elemei</p> <p>Fali elosztószekrény elhelyezése</p> <p>Álló elosztószekrények kialakítása</p> <p>Álló elosztószekrény elemei</p> <p>Álló elosztószekrény elhelyezése</p> <p>Sorolható elosztószekrények kialakítása</p> <p>Sorolható elosztószekrény elemei</p> <p>Sorolható elosztószekrény elhelyezése</p> <p>Mérő-installációs és lakáselosztó szekrények kialakítása</p> <p>PE és N sín kialakítása különféle szekrényekben</p> <p>Sorkapcsok elhelyezése a szekrényekben</p> <p>A szekrények felületeinek megmunkálása (furatok, kivágások, felfogatások)</p> <p>A szekrények anyagai</p> <p>A megmunkálás szerszámai</p> <p>Baleseti veszélyforrások és munkavédelmi előírások</p> <p>Elhelyezhető feliratok és piktogramok</p> <p><b>10 óra</b></p>		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
3. Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása	<p>Alkalmazott túláramvédelmi készülékek felszerelése és bekötése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>megszakítók kioldói</li> <li>kismegszakítók</li> <li>olvadóbiztosítók</li> <li>túlterhelésvédelmek és fajtái</li> <li>hőkioldós védelem</li> <li>elektronikus védelem</li> <li>termisztoros védelem</li> </ul> <p>Alkalmazott kapcsolókészülékek felszerelése és bekötése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>túláramvédelmi elemek</li> <li>tűzvédelmi főkapcsoló</li> <li>megszakítók</li> <li>leválasztó kapcsolók</li> <li>ÁVK</li> </ul> <p>Alkalmazott irányítástechnikai elemek felszerelése és bekötése</p> <p>Szabályozástechnikai berendezések felszerelése és bekötése</p> <p>Érintésvédelmi megoldások</p> <p>PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése</p> <p>Alkalmazott eszközök és technológiák</p> <p>Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése</p> <p>Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése</p> <p>Tűzvédelmi kapcsoló beépítése</p> <p>Kábelek megmunkálása, bekötése</p> <p>Alkalmazható vezetékek és jelölése</p> <p>Transzformátorok</p> <p>Szabadvezetékek, kábelek</p> <p>Tokozatok</p> <p>Mérőváltók, mérések</p> <p>Védelmek beállítása</p> <p>Villamos berendezés melegeledését okozó eszközök telepítése</p> <p>Villamos szekrények hűtési módjai</p> <p>Villamosság biztonságával kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok</p> <p>Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok</p> <p><b>27 óra</b></p>		
4. Kábelszerelés	<p>Alkalmazható vezetékek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Műanyag szigetelt vezetékek</li> <li>Kiskábelek</li> <li>Vezetékek anyaga és szigetelése</li> </ul>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Tömör erű kábelek megmunkálása Sodronyszerkezetű kábelek megmunkálása Kábelmegmunkálás szerszámainak helyes használata Vezetékvégek megmunkálása Saruk, hüvelyek elhelyezése Célszerszámok, prések alkalmazása Kábelek vezetésének szabályai Áramváltók bekötése, általános szabályok Kábelfogadók kialakítása Tömszelencék elhelyezése Szerelőlapra történő szerelés előkészítése Sínek elhelyezése Vezetékcsatorna kialakítása Sorkapcsok és szerelvényeinek elhelyezése Alkalmazott kéziszerszámok és anyagok PE és N sín kialakítása <b>8 óra</b>		
5. Biztonságtechnika	Mérőváltók, mérések Védelmek beállítása Villamos berendezés melegeledését okozó eszközök telepítése Villamos szekrények hűtési módjai Villamosság biztonságossal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok Védővezetős érintésvédelmi mód alkalmazása, általános előírások EPH kialakítása Villamos elválasztás és érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása Biztonsági áramkörök kialakítása Biztonsági feliratok elhelyezése Üzemi próbák elvégzése Érintésvédelmi ellenőrzés Szigetelési vizsgálat Feszültség alá helyezés Dokumentáció készítése <b>4 óra</b>		

## Elektronika

### 12. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 62, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Digitális technika alapjai	<p>Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk</p> <p>A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója</p> <p>Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk</p> <p>Kódok:</p> <p>Bináris, BCD, Excess-3, Hamming</p> <p>Egylépéses kódok:</p> <p>Johnson, Gray</p> <p>A logikai hálózatok alaptörvényei</p> <p>A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására</p> <p>Logikai alpműveletek</p> <p>Negáció (invertálás)</p> <p>Műveleti jel</p> <p>Igazság tábla</p> <p>Kapcsolási rajzjel</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás</p> <p>VAGY (OR) kapcsolat</p> <p>Műveleti jel</p> <p>Igazság tábla</p> <p>Kapcsolási rajzjel</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás</p> <p>ÉS (AND) kapcsolat</p> <p>Műveleti jel</p> <p>Igazság tábla</p> <p>Kapcsolási rajzjel</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás</p> <p>Nem-VAGY (NOR) kapcsolat</p> <p>Műveleti jel</p> <p>Igazság tábla</p> <p>Kapcsolási rajzjel</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás</p> <p>Nem-ÉS (NAND) kapcsolat</p> <p>Műveleti jel</p> <p>Igazság tábla</p> <p>Kapcsolási rajzjel</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Információk önálló rendszerezése</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Tesztfeladat megoldása</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz készítés tárgyról</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramkörti szemléletének kialakulását és fejlesztését.</li> <li>Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	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 A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása Grafikus egyszerűsítés V-K tábla Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja Két- és többszintű hálózatok. Logikai alapáramkörök Logikai változók fizikai megjelenítése Logikai áramkörök jellemző adatai Tápfeszültség Logikai szintek Zajtartalék Bemeneti terhelhetőség Kimeneti terhelhetőség Teljesítményfelvétel Jelterjedési idő Diódás kapuáramkörök Inverterek Logikai áramköri rendszerek Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök Bipoláris logikai áramkör családok Ellenállás-tranzisztor logika (RTL) Dióda-tranzisztor logika (DTL) Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL) Totempole kimenet Open-collektoros kimenet		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Tree-state kimenet Emittercsatolású logika (ECL) Integrált injekciós logika (IIL) MOS logikai áramkör családok N-MOS logikai áramkörök CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök Különböző áramkör családok illesztése Sorrendi hálózatok A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása Elemi sorrendi áramkörök Aszinkron hálózatok tervezése Szinkron hálózatok tervezése <b>62 óra</b>		

**Elektronika gyakorlat**

**12. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 31, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Digitális áramkörök vizsgálata	<p>Digitális áramkörök jellemzőinek mérése                      Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével                      Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál                      Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata                      Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal                      Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása                      Digitális áramköri hibák típusai                      A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (viszszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika)                      Logikai kapuk működésének elemzése                      TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői                      CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői                      Logikai kapuk összekötése                      Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata                      Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata                      Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén                      Igazság tábla felvétele                      Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása                      Statikus házárd vizsgálata                      Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata                      Kódoló áramkör vizsgálata                      Működés vizsgálata  <b>31 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése                      Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rajz készítése Z-rendszerről                      rendszerrajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról                      Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján                      Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után                      Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat.</li> <li>Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Gyakorlati munkavégzés körében Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"><li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li></ul> Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

## 2. szakképzési évfolyam - szakmai képzés

### 2/14. évfolyam

#### Foglalkoztatás I.

**2/14. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 62, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: IGEN (2)**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Nyelvtani rendszerezés 1	<p>A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismétlik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.</p> <p>Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbiztoság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.</p> <p><b>8 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Levélírás Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Csoportos helyzetgyakorlat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni.</li> <li>• Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.</li> <li>• Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén.</li> <li>• Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül.</li> <li>• Végül ezekre alapozva valószínűleg meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.</li> </ul>
2. Nyelvtani rendszerezés 2	<p>A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra,</p>		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>hogyan egy munkahelyi állásinterjú megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjú elhangzott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.</p> <p><b>8 óra</b></p>		
3. Nyelvi készségfejlesztés	<p>(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)</p> <p>A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák megszerezzi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezései keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a cél nyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.</p> <p>Az elsajátítandó témakörök:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- személyes bemutatkozás</li> <li>- a munka világa</li> <li>- napi tevékenységek, aktivitás</li> <li>- lakás, ház</li> <li>- utazás,</li> <li>- étkezés</li> </ul> <p>Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekodolási képességfejlesztés is, amely során a cél nyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.</p> <p><b>24 óra</b></p>		
4. Munkavállalói szókincs	<p>A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a té-</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>makör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.</p> <p><b>22 óra</b></p>		

**Foglalkoztatás II.**

**2/14. évfolyam: 0,5 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 16, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Munkajogi alapismeretek	<p>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).</p> <p>Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszünése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.</p> <p>Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.</p> <p>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 idenymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.</p> <p><b>4 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Leírás készítése                      Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.</p>
2. Munkaviszony létesítése	<p>Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.</p> <p>Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszünésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.</p> <p>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.</p> <p><b>4 óra</b></p>		
3. Álláskeresés	<p>Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).</p> <p>Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.</p> <p><b>4 óra</b></p>		
4. Munkanélküliség	<p>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.</p> <p>Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.</p> <p>Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.</p> <p>Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai</p> <p>Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.</p> <p>Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).</p> <p>Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének megszüntetésének szabályai.</p> <p>A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.</p> <p><b>4 óra</b></p>		

## Pneumatika és hidraulika

**2/14. évfolyam: 4 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 124, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Pneumatika alapjai	A sűrített levegő tulajdonságai, előállítása A sűrített levegő előkészítése Pneumatikus energia-átalakítók Lineáris pneumatikus motorok (munkahengerek) Forgatóhenger Légmotor Irányítóelemek Útszelepek Zárószelepek Mennyiségmeghatározó elemek Nyomásmeghatározó elemek Időszelepek Pneumatikus alapkapcsolások Az impulzusvétel módja Érintéses érzékelők Érintésmentes érzékelők Munkahengerek működtetése A dugattyú sebességének a szabályozása A dugattyú hatóerejének a szabályozása Munkahenger kézi távműködtetése Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásokban ÉS kapcsolat VAGY kapcsolat Negáció Egykimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban Kétkimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban Kisnyomású pneumatika Légszorompó, villás légszorompó Reflexiós érzékelő Torlónyomásos fűvókák Nyomásérősítő Vákuumképzők Folyamatkövető vezérlések Ábrázolási módjai: Rövid leírás, Út-lépés diagram, működési vázlat Útfüggő sorrendvezérlés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul>	A Pneumatika és hidraulika tantárgy tanításának alapvető célja, hogy megismertesse a tanulókat a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek építőelemeivel. Ismerjék meg és értelmezzék a legegyszerűbb pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat.

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel Útfüggő sorrendvezérlés nyomásfeltétellel Blokkoló jel kiküszöbölése jelelnyomással Blokkoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel Pneumatikus léptetőláncos vezérlések Biztonsági indítások Hidropneumatika A hidropneumatika építőelemei Hidropneumatikus rendszerek <b>31 óra</b>	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	
2. Elektropneumatika alapjai	Elektropneumatikus jelátalakítók Mágnesszelepek Pneumatikus-elektromos jelátalakítók Leggyakrabban használt mágnesszelepek: Direkt vezérlésű 3/2-es monostabil mágnesszelep Elővezérelt 3/2-es monostabil mágnesszelep Elővezérelt 5/2-es monostabil mágnesszelep Elővezérelt 5/2-es bistabil mágnesszelep Elővezérelt 5/3-as mágnesszelep A mágnesszelepek moduláris felépítése Elektropneumatikus alapkapcsolások Egyoldali működésű munkahenger vezérlése Kétoldali működésű munkahenger vezérlése Bistabil mágnesszelep működtetése Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása Öntartó kapcsolások Dominánsan beíró öntartás Dominánsan törlő öntartás Időterv-vezérlések Logikai feladatok relés megvalósítása Direkt vezérlés Indirekt vezérlés Útfüggő sorrendvezérlések Időfüggő sorrendvezérlések Nyomásfüggő sorrendvezérlések Blokkoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel Elektropneumatikus léptetőláncos vezérlések <b>31 óra</b>	Feladattal vezetett szerkezetelemzés Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	
3. Szerelés, karbantartás, hibakeresés	A sűrített levegő előállítása A légsűrítő berendezések fajtái Kompresszor karbantartása		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A sűrített levegőt szolgáltató rendszer</p> <p>A sűrített levegő szárítása</p> <p>A sűrített levegő előkészítése</p> <p>A levegő előkészítő egység felépítése, részei</p> <p>A táplevegő-ellátás karbantartása</p> <p>A pneumatikus motorok karbantartása</p> <p>A szelepek szerelése, karbantartása</p> <p>A pneumatikus rendszerek tartozékai</p> <p>Csővek</p> <p>Csőcsatlakozók</p> <p>Hangtompítók</p> <p>Nyomásmérők</p> <p>Nyomáskapcsolók</p> <p>Pneumatikus vezérlőrendszerek szerelése</p> <p>A szerelés előkészítése, szerszámai</p> <p>Szelepek beépítése, átszerelése, felújítása</p> <p>Pneumatikus vezérlőrendszerek üzembe helyezése</p> <p>Elektropneumatikus vezérlőrendszerek üzembe helyezése</p> <p>A pneumatikus, elektropneumatikus rendszerek karbantartása</p> <p style="padding-left: 20px;">Naponkénti karbantartás</p> <p style="padding-left: 20px;">Hetenkénti karbantartás</p> <p style="padding-left: 20px;">Havonkénti karbantartás</p> <p style="padding-left: 20px;">Évenkénti karbantartás</p> <p>Korszerű szerelési, huzalozási megoldások az elektropneumatikában</p> <p>Hibakeresés, hibabehatárolás pneumatikus, elektropneumatikus vezérlőrendszerekben</p> <p>Villamos hiba keresése villamos méréssel</p> <p>A szisztematikus hibakeresés folyamata</p> <p><b>31 óra</b></p>		
4. Hidraulika alapjai, karbantartás, hibakeresés	<p>A hidraulikus berendezés feladatai</p> <p>Hidrosztatikai alapfogalmak</p> <p>Áramlás vezetékben</p> <p>Hidraulikus munka, energia, teljesítmény</p> <p>Hidraulika folyadékok</p> <p>A hidraulikus rendszer felépítése</p> <p>Folyadéktartályok</p> <p>Csővezetékek, tömlők, forgócsatlakozók</p> <p>Nyomásmérő műszerek</p> <p>Hidraulikus energia-átalakítók</p> <p>Egyenes vonalú mozgást végző energiaátalakítók</p> <p>Forgó energiaátalakítók</p> <p>Íves mozgást végző energiaátalakítók</p> <p>Irányítóelemek</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Útmeghatározó elemek Kétállású útmeghatározó elemek 2/2-es útszelep 3/2-es útszelep 4/2-es útszelep 5/2-es útszelep Három- és többállású útmeghatározó elemek Monostabil-, bistabil-, és multistabil elemek Az útmeghatározó elemek vezérlése Nyomásmeghatározó elemek Nyomáshatároló szelep Nyomáscsökkentő szelep Mennyiségmeghatározó elemek Fojtószelep Áramállandósító szelep Visszacsapó szelep Fojtó-visszacsapó szelep Vezérelt visszacsapó szelep Munkahengerek löketvégi fékezése Kiegészítő berendezések A hidraulikafolyadék hűtése Folyadékszűrők A hidraulikus akkumulátor Elővezérelt és különleges nyomásmeghatározó elemek Elővezérelt nyomáshatároló szelep Háromutas nyomáscsökkentő szelep Elővezérelt nyomáscsökkentő szelep Nyomáskülönbség-állandósító szelep Nyomásviszony-állandósító szelep Elektromos vezérlés a hidraulikában: Kapcsoló szeleppel Arányos szeleppel Az arányos szelepek felépítése és működési elve <b>31 óra</b>		



**Pneumatika és hidraulika gyakorlat**

**2/14. évfolyam: 6 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 186, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Pneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés	<p>A pneumatikus irányítási rendszer energiaellátása                      Levegő-előkészítő kombinációk                      A levegő-előkészítő egységek karbantartása, kiválasztási kritériumai                      Munkahengerek felépítése, kialakítása                      Tömítések fajtái                      Felszerelési módok                      A pneumatikus motorok karbantartása                      Útszelepek                      Ülées                      Tolattyús                      Működtetési módok                      Monostabil útszelep működtetése                      A szelepek szerelése, karbantartása                      Egyoldali működésű munkahenger vezérlése 3/2-es útszeleppel                      Kétoldali működésű munkahenger vezérlése 5/2-es útszeleppel                      A dugattyú sebességének szabályozása                      Sebességcsökkentés fojtó szelepekkel                      Sebességcsökkentés fojtó-visszacsapó szelepekkel                      Sebesség növelése gyorslefvátó szeleppel                      A dugattyú hatóerejének szabályozása                      Távvezérlés monostabil főszeleppel                      Távvezérlés bistabil főszeleppel                      Félautomatikus ciklus egy végálláskapcsolóval                      Automatikus ciklus két végálláskapcsolóval                      Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásban                      ÉS kapcsolat az elemek sorbakapcsolásával                      ÉS szeleppel megvalósított ÉS kapcsolat                      VAGY szeleppel megvalósított VAGY kapcsolat                      NEM kapcsolat megvalósítása 3/2-es útszeleppel                      Egykimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban                      Kétkimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban                      Emelő berendezés két munkahengerrel                      Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel, nyomásfeltétellel                      Blokkoló jel keletkezése, kiküszöbölése jelelnyomással, jelkapcsolással</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rendszerrajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról                      Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján                      Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után                      Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás                      Információk rendszerezése mozaikfeladattal                      Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással                      Csoportos helyzetgyakorlat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Pneumatika és hidraulika gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudjanak rajz alapján pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat összeállítani, működtetni.</li> <li>• Egyszerűbb kapcsolásokat önállóan megtervezni.</li> <li>• A tanulók képesek legyenek egyszerű pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat összeszerelni rajz alapján, valamint üzembe helyezni a kész rendszert.</li> <li>• Képesek legyenek egyszerű pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerekben hibát keresni és elhárítani.</li> <li>• Ismerjék a leggyakoribb karbantartási feladatokat.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel                      Pneumatikus léptetőláncos vezérlések                      Biztonsági indítások, kétkézes biztonsági indítás pneumatikus megvalósítása  <b>62 óra</b></p>	<p>Csoportos versenyjáték</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> <p>Műveletek gyakorlása                      Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul>	
2. Elektropneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés	<p>A mágnesszelepek felépítése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggyakrabban használt mágnesszelepek működtetése</li> <li>• Direkt vezérlésű 3/2-es monostabil mágnesszelep működtetése</li> <li>• Elővezérelt 3/2-es monostabil mágnesszelep működtetése</li> <li>• Elővezérelt 5/2-es monostabil mágnesszelep működtetése</li> <li>• Elővezérelt 5/2-es bistabil mágnesszelep működtetése</li> <li>• Elővezérelt 5/3-as mágnesszelep működtetése</li> </ul> <p>A mágnesszelepek moduláris felépítése                      Elektropneumatikus alapkapcsolások</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Egyoldali működésű munkahenger vezérlése</li> <li>• Kétoldali működésű munkahenger vezérlése</li> <li>• Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése</li> <li>• Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása</li> <li>• Öntartó kapcsolások megvalósítása</li> <li>• Időterv-vezérlések megvalósítása</li> <li>• Logikai feladatok relés megvalósítása</li> <li>• Emelő berendezés bistabil mágnesszelepekkel direkt vezérléssel</li> <li>• Emelő berendezés bistabil mágnesszelepekkel indirekt vezérléssel</li> <li>• Időfüggő sorrendi vezérlés megvalósítása</li> <li>• Nyomásfüggő sorrendi vezérlés megvalósítása</li> <li>• Blokkoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással</li> <li>• Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel</li> <li>• Elektropneumatikus léptetőláncos vezérlések</li> <li>• Kétkézes biztonsági indítás megvalósítása az elektropneumatikus kapcsolatban</li> </ul> <p><b>62 óra</b></p>	<p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján                      Feladattal vezetett szerkezetelemzés                      Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése                      Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szolgáltatási tevékenységek körében</li> </ul> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
3. Hidraulikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés	<p>A hidraulikus rendszer felépítése                      Folyadéktartályok felépítése, karbantartása                      Szűrők a hidraulikus rendszerben                      Szűrő elhelyezése, karbantartása                      Csővezetékek, tömlők, forgócsatlakozók szerelése                      Hidraulikus tápegység, szivattyú                      A hidraulikus tápegység szivattyúja által szállított folyadék-mennyiség meghatározása méréssel adott nyomásokon                      Közvetlen vezérlésű nyomáshatároló szelep vizsgálata                      Hidraulikus munkahengerek</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Egyoldali működésű munkahenger típusai, felépítése, alkalmazása, szerelése, karbantartása</p> <p>Kétoldali működésű munkahenger típusai, felépítése, alkalmazása, szerelése, karbantartása</p> <p>Lökévtévi csillapítás</p> <p>Tömítések: statikus, dinamikus</p> <p>Felerősítési módok</p> <p>Légtelenítés</p> <p>Hidraulikus kapcsolások kétállású útmeghatározó elemekkel</p> <p>Hidraulikus kapcsolások háromállású útmeghatározó elemekkel</p> <p>A dugattyú sebességének csökkentése</p> <p>Nyomóági fojtással</p> <p>Kifolyóági fojtással</p> <p>Nyomáshatároló szelep alkalmazása:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biztonsági szelepként (túlterhelés elleni védelem)</li> <li>Ellentartó szelepként</li> <li>Fékező szelepként</li> <li>Követő szelepként</li> <li>Nyomáslekapcsoló szelepként</li> <li>Előfeszítő szelepként</li> </ul> <p>Nyomáscsökkentő szelep alkalmazása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapcsolás 2-utas nyomáscsökkentő szeleppel</li> <li>Kapcsolás 3-utas nyomáscsökkentő szeleppel</li> </ul> <p>Átfolyási ellenállás meghatározása nyomásesés mérésével</p> <p>Hidromotor fordulatszámának a változtatása</p> <p>Elektromos vezérlés a hidraulikában:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapcsoló szeleppel</li> <li>Arányos szeleppel</li> </ul> <p>Az arányos szelepek felépítése, működése, alkalmazása</p> <p><b>62 óra</b></p>		

## Gyártórendszerek

**2/14. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 93, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Érzékelők	A szenzorok fogalma, csoportosítása Mechanikus helyzetkapcsolók Mechanikus működtetésű elektromos helyzetérzékelők Mechanikus működtetésű pneumatikus helyzetérzékelők Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók Reed-kapcsoló Magnetoinduktív közelítéskapcsoló Mágnessel kapcsolt pneumatikus közelítéskapcsoló Egyéb mágnessel működtetett szenzorelemek Mágnesestér-függő ellenállás Hall-érzékelő Wiegand-kapcsoló Induktív közelítéskapcsolók Az induktív érzékelő működési elve Az induktív érzékelő elvi kapcsolása Az induktív érzékelők beépítése, jellemzői Alkalmazási példák Kapacitív közelítéskapcsolók A kapacitív érzékelő működési elve A kapacitív érzékelők jellemzői Alkalmazási példák Optikai érzékelők Az optikai érzékelő működési elve Az optikai érzékelők jellemzői Alkalmazási példák Ultrahangos érzékelők Pneumatikus közelítéskapcsoló Légszorompó Villás légszorompó Reflexiós érzékelő Torlónyomásos fúvókák Mechanikus nyomásérzékelők PE átalakító Mechanikus nyomáskapcsoló Elektronikus nyomásérzékelők Elektronikus nyomáskapcsoló Analóg nyomásérzékelők Áramlás-érzékelők	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Gyártórendszerek tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék meg a leggyakoribb szenzorok fajtáit, működési elvét, a leggyakrabban alkalmazott szervohajtások működési elvét és alkalmazási területet.</li> <li>• A tanulók ismerkedjenek meg a CNC szerszámgépek működési elvével, programozásának alapjaival, a robottechnika alapismereteivel, valamint a korszerű gyártórendszerekkel.</li> <li>• Képesek legyenek alkalmazni a megszerzett ismereteket a gyakorlatban is.</li> </ul>

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Hőmérséklet érzékelők Modern huzalozási technikák <b>30 óras</b>	Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással	
2. Szervohajtások	Útmérők Az elmozdulás mérése Abszolút útmérés Relatív útmérés Útmérő eszközök Forgásérzékelők Elfordulás érzékelők Fordulatszám érzékelők Villamos gépek fajtái A hajtás tulajdonságai A hagyományos és a szervomotorok összehasonlítása Villamos szervomotorok Egyenáramú szervomotorok Egyenáramú szervomotor felépítése, működési elve, jellemzői Hornyolt forgórészű, állandómágnes gerjesztésű szervomotor Kosárforgórészű, állandómágnes gerjesztésű szervomotor Nyomatott áramkörös forgórészű szervomotor Váltakozó áramú szervomotorok Váltakozó áramú aszinkron szervomotorok felépítése, működési elve, jellemzői Váltakozó áramú szinkron szervomotorok felépítése, működési elve, jellemzői Az elektronikus kommutációjú motor felépítése Az elektronikus kommutációjú motor fordulatszámának befolyásolása Léptetőmotorok A léptetőmotorok felépítése, működési elve, jellemzői A kétfázisú léptetőmotor felépítése A kétfázisú léptetőmotor bipoláris vezérlése A kétfázisú léptetőmotor unipoláris vezérlése A kétfázisú léptetőmotor dinamikus jellemzői, nyomatéki jelleggörbéi A léptetőmotorok alkalmazási területe <b>30 óras</b>	Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Feladattal vezetett szerkezetelemzés Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	
3. CNC szerszámgépek, robottechnika, gyártórendszerek	A számvezérlés elve A számvezérlésű gépek elvi működése A CNC gépek fő részei A CNC gépek szerszámozás A CAD/CAM-technika és a CNC-technika kapcsolata. A gépeken alkalmazott jellegzetes pontok A CNC gépek programozásának általános alapjai		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Gépi programozás A robotika alapjai A robottechnika alapfogalmai A manipulátorok és a robotok fogalma A manipulátorok, robotok osztályozása, fajtái Ipari robotok felépítése Ipari robotok alkalmazása Ipari robotok mozgásformái Ipari robotok hajtási rendszer szerinti osztályozása Ipari robotok felhasználási terület szerinti osztályozása Robotparaméterek Robotok programozása, programnyelvek Rugalmas gyártórendszerek (FMS) Rugalmas gyártócellák A gyártócellák elemei Számítógéppel integrált gyártás (CIM) fogalma, szerepe CIM-program tervezése Alkatrész gyártási dokumentációja Alkatrész műveletterve Alkatrész CNC megmunkáló programja Megmunkálási idő meghatározása Gyártás előkészítési műveletek <b>33 óras</b>		

## Gyártórendszerek gyakorlat

### 2/14. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 62, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Érzékelők	<p>Szenzorok vizsgálata                      Mechanikus helyzetkapcsolók                      Mechanikus működtetésű elektromos helyzetérzékelők vizsgálata, felszerelése                      Mechanikus működtetésű pneumatikus helyzetérzékelők vizsgálata, felszerelése                      Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése                      Induktív közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése                      Kapacitív közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése                      Optikai érzékelők vizsgálata, felszerelése                      Optikai érzékelő építése LDR-el                      Optikai érzékelő érzékenységeinek szabályozása                      Mechanikus nyomásérzékelők                      PE átalakító                      Mechanikus nyomáskapcsoló                      Elektronikus nyomásérzékelők vizsgálata                      Elektronikus nyomáskapcsoló beállítása, alkalmazása                      Analóg nyomásérzékelő beállítása, alkalmazása                      Áramlás-érzékelők vizsgálata                      Hőmérséklet érzékelők                      Ellenállás változáson alapuló hőmérők vizsgálata                      Hőelemes mérés                      Villamos mennyiségek érzékelői                      Relék                      Kioldók                      A szilárdtest relé (SSR) alkalmazásai, mérései                      Túlfeszültség, és zavarvédelem a gyártósorokon  <b>20 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása                      Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel                      Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása                      Információk önálló rendszerezése                      Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése                      Leírás készítése                      Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre                      Tesztfeladat megoldása                      Szöveges előadás egyéni felkészüléssel                      Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban                      Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése                      rajz készítése leírásból                      rajz készítés tárgyról                      rajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés                      rendszerrajz kiegészítés                      rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Esetleírás készítése                      Elemzés készítése tapasztalatokról                      Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján                      Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után                      Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Gyártórendszerek gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók képesek legyenek szenzorok, szervohajtások vizsgálatára.</li> <li>• Tisztában legyenek a CNC szerszámgépek karbantarási, üzembehelyezési feladataival, gyártórendszerekben alkalmazott villamos, pneumatikus és hidraulikus berendezések üzemeltetési feladataival.</li> </ul>
2. Szervohajtások	<p>Az elmozdulás mérése                      Abszolút útmérés                      Relatív útmérés                      Az elfordulás mérése                      Fordulatszám mérése                      A diac és a tirisztor jellemzőinek a mérése                      Motorvezérlések, a tirisztor alkalmazása                      A triac jellemzőinek a mérése                      Motorvezérlések, a triac alkalmazása</p>	<p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után                      Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul>	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Egyenáramú szervomotorok vizsgálata, mérése  Váltakozó áramú aszinkron szervomotorok vizsgálata, mérése  Váltakozó áramú szinkron szervomotorok vizsgálata, mérése  Léptetőmotorok felépítése, vizsgálata, mérése  A kétfázisú léptetőmotor felépítése  A kétfázisú léptetőmotor bipoláris vezérlése  A kétfázisú léptetőmotor unipoláris vezérlése  A kétfázisú léptetőmotor dinamikus jellemzői, nyomatéki jelleggörbéi  A léptetőmotorok alkalmazási területe  Mérési munkák elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése dokumentációk és utasítások alapján  Kezelési, üzemeltetési, karbantartási előírások tanulmányozása, értelmezése  <b>20 óra</b></p>	<p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás  Információk rendszerezése mozaikfeladattal  Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással  Csoportos helyzetgyakorlat  Csoportos versenyjáték <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gyakorlati munkavégzés körében</li> </ul> Műveletek gyakorlása  Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján  Feladattal vezetett szerkezetelemzés  Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése  Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> </ul> Technológiai próbák végzése</p>	
3. Gyártórendszerek üzemeltetése	<p>Automatizált berendezések kezelése  Rendszer vagy alrendszer elindítása, leállítása előírás alapján  Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése, beállítása  Üzemi beállítások végrehajtása folyamatirányító rendszeren  Üzemi beállítások végrehajtása digitális vezérlőkön, szabályzókon  Számítógépes tesztprogramok futtatása  Szoftver frissítése programozható készülékeken  Szemrevételezéses ellenőrzések  Villamos-, hidraulikus-, pneumatikus üzemeltetési és üzemeltetés irányítási feladatokat végrehajtása  Kezelési, üzemeltetési, karbantartási előírások tanulmányozása, értelmezése  Beállítások végzése dokumentációk alapján  Mérőrendszer összeállítása dokumentációk alapján  Mérési munkák elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése dokumentációk és utasítások alapján  Karbantartási utasítás szerinti karbantartási munkák elvégzése, irányítása  Üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása  Részvétel új technológiák bevezetésében  Berendezések beállításának irányítása  Próbaüzemeltetés körülményeinek megszervezése  A technológiai fegyelem betartásának ellenőrzése és irányítása  Az üzemeltetés, karbantartás körülményeinek irányítása és ellenőrzése</p>		



## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A végtermék működésének és minőségének ellenőrzése Az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzésének dokumentálása A technológiai személyzettel kapcsolatos nyilvántartások vezetése <b>22 óra</b>		

**PLC ismeretek**

**2/14. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben**

**Elméleti óraszám: 93, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM**

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. PLC felépítése, működése	<p>Relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel</p> <p>A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei</p> <p>PLC története, fejlődés szakaszai</p> <p>A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat</p> <p>A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust</p> <p>A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk</p> <p>A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust</p> <p>A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk</p> <p>Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása)</p> <p>Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük</p> <p>PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat</p> <p>Mikroprocesszor alapú PLC hardverfelépítése</p> <p>Kompakt- és moduláris PLC-k</p> <p>A programozható vezérlők alapfeladatai</p> <p>A programozható vezérlő működésének jellemzői</p> <p>A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok)</p> <p>A felhasználói programok végrehajtásának módjai</p> <p>PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok</p> <p>Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)</p> <p><b>24 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Információk önálló rendszerezése</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése</p> <p>Leírás készítése</p> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Tesztfeladat megoldása</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex információk körében</li> </ul> <p>Esetleírás készítése</p> <p>Elemzés készítése tapasztalatokról</p> <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A PLC ismeretek tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék meg a PLC-k alkalmazási és üzemeltetési feltételeit, néhány típusát, felépítését. Képesek legyenek a munkafolyamat megtervezésére és előkészítésére.</li> <li>• Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, tudják kiválasztani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t.</li> <li>• Tudjanak PLC-programot készíteni, tesztelni, dokumentálni.</li> <li>• A PLC programozási gyakorlatok megalkotása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalapozása.</li> </ul>
2. PLC kiválasztása	<p>A PLC-k típusai, alkalmazásuk szempontjai (technikai jellemzők, gazdaságossági szempontok, termék minőségi, mennyiségi jellemzőinek figyelembevétele, balesetvédelmi szempontok)</p> <p>A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver)</p> <p>PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról, műszaki paraméterek értelmezése</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A CPU utasításkészlet (Boole-műveletek, adtműveletek: olvasás, írás, analóg értékek kezelése, aritmetikai műveletek, adatkonverzió, adatbázis-kezelő műveletek, lebegőpontos matematikai műveletek, szubrutinhívási lehetőség, program-megszakítási lehetőség, soros kommunikációkezelés; taszkkezelési lehetőség, PID algoritmushívások lehetősége, hálózatkezelő utasítások)</p> <p>PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása</p> <p>A program méretének becslési algoritmus</p> <p>I/O követelményei (I/O száma, optikai leválasztása, zavarvédelem, távoli és/vagy hálózati I/O kezelés szükségessége; speciális egységek igénye, I/O egységek tápfeszültség-ellátása, feszültség- és áramszintje)</p> <p>A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok</p> <p>A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok</p> <p>Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok)</p> <p>Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok)</p> <p>Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál))</p> <p><b>12 óra</b></p>	<p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <p>Csoportos versenyjáték</p>	
3. PLC programozás alapjai	<p>Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk</p> <p>A programszervezési egységek felépítése, szerepe</p> <p>PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása</p> <p>A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben)</p> <p>A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE)</p> <p>Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai:</p> <p>Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven</p> <p>Utasításlista programnyelv elemei, elemek használatának szabályai:</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven</p> <p>Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai:</p> <p>Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven</p> <p>Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai:</p> <p>Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven</p> <p>Struktúrált szöveg programnyelv elemei, elemek használatának szabályai</p> <p>Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása</p> <p>Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven</p> <p>Késleltetések tipikus alkalmazásai</p> <p>Számlálók, számlálók programozása minden programnyelven</p> <p>Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai</p> <p>Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása</p> <p>Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk</p> <p><b>32 óra</b></p>		
4. Korszerű hibadiagnosztika	<p>Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága</p> <p>Folyamat működésképeségi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA)</p> <p>Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok</p> <p>Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú)</p> <p>Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés</p> <p>Veszélyelemzés, veszélyazonosítás</p> <p>PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata</p> <p>A bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés)</p> <p>A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés).</p> <p>A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai</p>		

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken.</p> <p>Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés</p> <p>A programozó készülék bevonása a hibakeresésbe (on-line lehetőségek)</p> <p>Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között</p> <p>Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog)</p> <p>A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás</p> <p>A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök</p> <p>Failsafe rendszer hibáinak diagnosztizálása, hibakeresés a safety programban</p> <p><b>15 óra</b></p>		
5. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek	<p>Hatékony, rendszerezett automatizálás</p> <p>Teljesen integrált automatizálás tartalma, új termelékenységi szabványok tartós versenyelőnyök</p> <p>Maximális mérnöki hatékonyság a berendezés életciklusának valamennyi fázisában</p> <p>Adatok kezelésének bevált szabványai, adatbiztonság, harmonizált skálázható biztonsági rendszer</p> <p>Leállások minimalizálása</p> <p>Személyi és vagyónvédelem</p> <p>Biztonságértékelő eszközök</p> <p>Alapvető biztonsági követelmények az iparban</p> <p>Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok</p> <p>Intelligens és megosztott eszközök</p> <p>Biztonságos Integrált Automatika architektúrák</p> <p>Az irányítórendszerek alkalmazásának biztonsági szabályai, osztályai (DIN V 19250, IEC 62061 alapján)</p> <p>Biztonsági PLC-k fogalomköre, rendszertechnikája</p> <p>Failsafe (hibatűrő) I/O konfigurációk (alkalmazási példák), kapcsolástechnikai kialakítások</p> <p>Failsafe kommunikáció (pl.: Profisafe)</p> <p><b>10 óra</b></p>		

**PLC programozási gyakorlat**

**2/14. évfolyam: 10 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 310, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. PLC és számítógép-hálózat kapcsolata	<p>A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése</p> <p>A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése)</p> <p>A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel</p> <p>PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése</p> <p>A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük ellenőrzése</p> <p>A PC-PLC kommunikáció kialakítása</p> <p>RS típusú kommunikációs szabványok (RS 232C szabvány szerinti adatátvitel, RS-422/485 szabvány szerinti adatátvitel)</p> <p>Jelalakok, átviteli jellemzők, számítási feladatok</p> <p>RS típusú kommunikáció megvalósítása, jellemzők mérése</p> <p>Hálózati kommunikáció, Ethernet hálózat, gyártó specifikus buszrendszerek (Profibus, Foundation Fieldbus, CANbus)</p> <p>Modbus, Modbus címzési szabályok, Modbus kommunikációs hibaüzenetek</p> <p>PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül</p> <p>PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok</p> <p>Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)</p> <p><b>66 óra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információ feldolgozó tevékenységek</li> </ul> <p>Olvasott szöveg önálló feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p> <p>Információk önálló rendszerezése</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</li> </ul> <p>Írásos elemzések készítése</p> <p>Leírás készítése</p> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Tesztfeladat megoldása</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Képi információk körében</li> </ul> <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <p>rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportos munkaformák körében</li> </ul> <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A PLC programozási gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudjanak különböző programnyelveken a PLC típusának megfelelő programot készíteni, azt a szükséges megjegyzésekkel ellátni, programot áttölteni, menteni.</li> <li>• Képesek legyenek az elkészített PLC-programot tesztelni, üzemi próbát végezni, az előforduló hibákat feltárni, kijavítani, dokumentálni.</li> </ul>
2. PLC programozás	<p>Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások)</p> <p>Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése</p> <p>A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk</p> <p>Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven</p> <p>Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Üzemeltetési tevékenységek körében</li> </ul> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p>	

## Automatikai technikus

54 523 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasítási-                      listás-, sorrendi folyamatábrás és struktúrált szöveg programozási                      nyelveken                      Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe                      helyezés, dokumentálás                      Programok, programmodulok (multitask programozás) létreho-                      zása                      Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása                      PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es lépte-                      tés).                      Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus                      programozási nyelveken (utasítási listás, funkcióblokkos, sor-                      rendi folyamatábrás) megírt programok átírása egyik program-                      nyelvről a másikra                      Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén                      Átírt programok ellenőrzése                      PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata                      A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programo-                      zás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása                      Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos fel-                      adatok programozása  <b>144 óra</b></p>	<p>Feladattal vezetett szerkezetelemzés                      Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése                      Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizsgálati tevékenységek körében</li> <li>• Szolgáltatási tevékenységek köré- ben</li> </ul> <p>Technológiai próbák végzése</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mel- lett                      Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irá- nyítással</p>	
3. Hibakeresés	<p>Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai                      A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel                      vezérelt berendezéseken                      A programozó készülék bevonása a hibakeresésbe (on-line                      diagnózis)                      Hibanapló, hibaelemzés                      A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzem-                      módjának használata hibakeresésre                      A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfej-                      lesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hiba-                      keresésre.  <b>100 óra</b></p>		

**TANTÁRGYI ÓRASZÁMOK**

**HELYI ÓRATANTERV 2016.09.01-től**

Hetek száma: 9-11. oszt: **36** 12. oszt: **31** 13. oszt: **31**

Tantárgy	Évi óraszámok évfolyamonként										Csoprtf	Ossz. szak m	Ossz. óra-szám	
	9.	10.	11.	12.	2/14.									
<b>Közismereti tantárgyak</b>														
Magyar nyelv	72	2	36	1	36	1	31	1						175
Irodalom	72	2	108	3	108	3	93	3						381
Idegen nyelv	144	4	144	4	144	4	124	4	124	4	**			680
Matematika	108	3	108	3	144	4	124	4			**			484
Történelem	72	2	72	2	108	3	93	3						345
Etika							31	1						31
Informatika	72	2	72	2							**			144
Művészetek: Művészettörténet					36	1								36
Testnevelés	180	5	180	5	180	5	154	5						694
Osztályfőnöki	36	1	36	1	36	1	31	1	31	1				170
Komplex természettudomány	108	3												108
Fizika			72	2	72	2	62	2						206
Pénzügyi és vállalkozói ismeretek			36	1										36
														0
<b>Közismeret összesen</b>	<b>864</b>	<b>24</b>	<b>864</b>	<b>24</b>	<b>864</b>	<b>24</b>	<b>743</b>	<b>24</b>	<b>155</b>	<b>5</b>		<b>0</b>	<b>3490</b>	
<b>Szakmai alapozás</b>														
<b>Elméleti órák</b>														
Munkahelyi egészség és biztonság	18	0,5											18	18
Műszaki ismeretek	72	2											72	72
Műszaki rajz	36	1									**		36	36
Elektrotechnika	108	3	72	2									180	180
Elektronika			108	3	72	2	62	2					242	242
Irányítástechnika					36	1	31	1					67	67
Villamos gépek alapjai					54	1,5							54	54
Villamos biztonságtechnika					36	1							36	36
Készülékismeret							62	2					62	62



Hetek száma: 9-11. oszt: **36** 12. oszt: **31** 13. oszt: **31**

Tantárgy	Évi óraszámok évfolyamonként								Csoport	Ossz. szakm	Ossz. óraszám		
	9.	10.	11.	12.	2/14.								
<b>Gyakorlati órák</b>													
Műszaki gyakorlat	54	<b>1,5</b>								***	54	54	
Elektrotechnika gyakorlat	108	<b>3</b>	72	<b>2</b>						**	180	180	
Műszaki informatika gyakorlat			36	<b>1</b>						**	36	36	
Elektronika gyakorlat			144	<b>4</b>	54	<b>1,5</b>	31	<b>1</b>		***	229	229	
Irányítástechnikai gyakorlatok					36	<b>1</b>	62	<b>2</b>		***	98	98	
Villamos gépek mérési gyakorlat					36	<b>1</b>				***	36	36	
Hajtástechnika gyakorlat					36	<b>1</b>				***	36	36	
Hibavédelem a gyakorlatban					36	<b>1</b>				***	36	36	
PLC alkalmazása gyakorlat							31	<b>1</b>		***	31	31	
Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat							62	<b>2</b>		***	62	62	
Összefüggő nyári gyakorlat			140		140						280	280	
<b>Szakmai képzés</b>													
<b>Elméleti órák</b>													
Foglalkoztatás I.									62	<b>2</b>	**	62	<b>62</b>
Foglalkoztatás II.									16	<b>0,5</b>		16	<b>16</b>
Pneumatika és hidraulika									124	<b>4</b>		124	<b>124</b>
Gyártórendszerek									93	<b>3</b>		93	<b>93</b>
PLC ismeretek									93	<b>3</b>		93	<b>93</b>
<b>Gyakorlati órák</b>													
Pneumatika és hidraulika gyakorlat									186	<b>6</b>	***	186	<b>186</b>
Gyártórendszerek gyakorlat									62	<b>2</b>	***	62	<b>62</b>
PLC programozási gyakorlat									310	<b>10</b>	***	310	<b>310</b>
												0	<b>0</b>
												0	<b>0</b>
												0	<b>0</b>
<b>Összesen</b>	1295	<b>35</b>	1332	<b>36</b>	1295	<b>35</b>	1120	<b>35</b>	946	<b>35,5</b>		<b>2791</b>	<b>6281</b>