

Győri Műszaki SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Ipari Szakgimnáziuma és
Szakközépiskolája

OM azonosító: 203037



**HELYI TANTERV
2016**

XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA

ágazathoz tartozó

54 523 02

ELEKTRONIKAI 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, típusuknak 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 (2/14.)

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 (2/14.)

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
Munkaügyi 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

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, jogtiszt 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

Munkaműveletekről 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

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 (11. 12.)
- PLC programozási gyakorlat (11. 12.)

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

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 vezetékeezést.
Felszereli/összeszereli a mérőkörök készülékeit
Ellenőrzi a fel/összeszereléseket
Feszültség alá helyezi a berendezést
Villamos berendezések feszültségmentesítését és feszültség alá helyezését végzi
Analog, 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 hibafeltárási 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, mérőhálózatok

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

10003-16 Irányítástechnikai alapok

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

- Irányítástechnika (11. 12.)
- Irányítástechnika gyakorlatok (11. 12.)

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

10013-16 Áramkörök építése, üzemeltetése

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

- Elektronikai áramkörök (2/14.)
- Elektronikai áramkörök gyakorlat (2/14.)

Fejlesztendő kompetenciák:**FELADATOK**

Elektronikai áramköröket épít
Analog áramköröket épít
Digitális áramköröket épít
Teljesítményelektronikai áramköröket épít
Írányítástechnikai áramköröket épít
NYÁK lemezt készít
Beszereli a mechanikai alkatrészeket
Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat
Készre szereli az áramkört
Berendezésbe szereli az elkészült áramkört
Beülteti az elektronikai alkatrészeket
Beforrasztja az alkatrészeket
Elektronikai áramköröket üzembe helyez
Előírás szerint beállítja a tápfeszültség feszültségértékét
Előírás szerinti feszültségre kapcsolja az áramkört
Feszültség alá helyezi az áramkört
Elektronikai áramkör készítést, gyártást irányít
Gyártórendszert, gépeket kezel és működtet
Ipari gyártórendszereket üzemeltet, karbantart
Műszeres bemérést végez és irányít

Dokumentáció alapján összeállítja a mérőrendszert
Teszteli az elektronikai áramkör működését
Méréssel ellenőrzi az előírt paraméterek meglétét
Előírás alapján elvégzi a szükséges beállításokat
Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről
Behatárolja a hibás alkatrészt
Műszeres hibakeresést végez és irányít
Kijavított áramkör működését méréssel ellenőrzi

SZAKMAI ISMERETEK

Elektrotechnikai ismeretek
Irányítástechnikai ismeretek
Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű erősítők)
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazásai
Optoelektronika (fotoellenállás, fotódióda, napelem, fototranzisztor, LED, lézerdióda, optocsatoló, optikai kijelzők)
Tápegységek
Impulzustechnikai áramkörök
Műszeres méréstechnika
Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői
Mérési jegyzőkönyv
Villamos mérések
Villamos gépek biztonságtechnikája
A villamos áram hatásai
Alkatrészek szabványos jelölései
Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői
Bekötési, huzalozási rajzok
Kapcsolási rajzok
Szabványos jelölések, mértékegységek
Szerelési rajzok

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Villamos kéziszerszámok kezelése, használata
Áramkörépítés, össze-és szétszerelés
Huzalozás, kábelezés
Mérés, hitelesítés, beállítás, jegyzőkönyvkészítés
Hibás áramkörök, készülékek javítása

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Pontosság
Türelmesség
Kézügyesség

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Irányítási készség
Motiváló készség

MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Gyakorlatias feladatértelmezés
Problémamegoldás, hibaelhárítás
Logikus gondolkodás

10014-16 Mechatronika

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

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

Fejlesztendő kompetenciák:**FELADATOK**

Kezeli az automatizált berendezéseket
 Elektronikus vezérléseket kezel, működtet
 Elektronikus szabályozásokat kezel, működtet
 Távvezérléseket alkalmaz, működtet (vezetékes)
 Távvezérléseket alkalmaz, működtet (vezeték nélküli)
 Előírás alapján elindítja /leállítja a rendszert, vagy alrendszert
 Érzékelőket, végrehajtókat, jelátalakítókat, tápegységeket ellenőriz és beállít
 Üzemi beállításokat végez a folyamatirányító rendszereken
 Üzemi beállításokat végez digitális vezérlőkön, szabályzókon
 Számítógépes tesztprogramokat futtat
 Szoftvert frissít a programozható készülékeken
 Szemrevételezéses ellenőrzéseket 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
 Részt vesz az új technológiák bevezetésében
 Irányítja a berendezések beállítását
 Megszervezi a próbaüzemeltetés körülményeit
 Irányítja és ellenőrzi a technológiai fegyelem betartását
 Irányítja és ellenőrzi az üzemeltetés, karbantartás körülményeit
 Ellenőrzi a végtermék működését és minőségét
 Dokumentálja az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzését
 Elvégzi a technológiai személyzettel kapcsolatos nyilvántartásokat

SZAKMAI ISMERETEK

Villamos és elektronikai készülékek szerelési technológiái
 Felületszerelési technológia
 Korszerű huzalozási rendszerek
 Automatizált berendezések be- és kikapcsolási műveletek
 A gyártórendszerekben alkalmazott mérőrendszerek csoportosítása és felépítése
 Gyártás előkészítési műveletek
 A gyártórendszerek számítógépes mérés-technikai 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

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Információforrások kezelése
Jelképek értelmezése
Szakmai számolási készség
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése
Folyamatábrák olvasása, értelmezése

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Pontosság
Türelmesség
Kézügyesség

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Határozottság
Kapcsolatteremtő készség

MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Rendszerben való gondolkodás
Információgyűjtés
Problémamegoldás, hibaelhárítás

10015-16 Számítógép alkalmazás az elektronikában

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

- Számítógép alkalmazás (2/14.)
- Szimuláció és PLC gyakorlat (2/14.)
- Mikrovezérlők gyakorlat (2/14.)

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 Programozható Logikai Vezérlőket használ
Programozható Logikai Rendszerekkel vezérelt rendszereket üzemeltet
Irányítástechnikai rendszereket programoz

Mikrovezérlőket (PIC-et) használ
Mikrovezérlővel vezérelt rendszereket üzemeltet
Mikroszámítógépes egységeket programoz
Dokumentáció alapján egyszerű és összetett programozásokat végez
Írányítástechnikai rendszereket programoz
Mechatronikai rendszereket működtet
Elektronikai tervező programokat telepít, beállít és használ
Kapcsolási rajzokat, alkatrészjegyzéket és blokkvázlatokat készít
Nyomtatott áramköröket tervez
Szimulációs programokat telepít és használ
Technológiai vázlatok elemei

SZAKMAI ISMERETEK

Számítástechnikai alapismeretek
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában
Számítógépek ipari alkalmazása
PLC program elemei
PLC hardver
PLC I/O rendszer elemei
Soros kommunikáció elemei
PC-PLC kommunikáció
Strukturált programozás alapok
Írányítástechnikai alapok
Írányítástechnikai rendszerek programozása
Matematikai alapok
Technológiai vázlatok elemei
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői
Grafikus eszközök program elemei
Mikrovezérlők felépítése
Mikrovezérlők programozása
Áramkörtervező programok
Szimulációs programok

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Folyamatábrák olvasása, értelmezése
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése
Jelképek értelmezése
Mennyiségérzék
Műszaki rajz olvasása, értelmezése

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Kézügyesség
Türelmesség
Tájékozódás

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Motiváló készség
Írányítási készség
Konfliktusmegoldó készség

MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Körültekintés, elővigyázatosság
Információgyűjtés

Módszeres munkavégzés

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 csapágyazások
- 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. Fémek és nemfémes 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 mégmunkálási jellemzői A villamosiparban használt egyéb fémek mégmunkálási 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"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nem fémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. • A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel, megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. • Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit, valamint az alapvető műszaki rajz jelöléseket. • Használjanak kézi szerszámokat, kiegészítőket a technológiai alpműveleteknél. • A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kéz ügyességük, műszaki szemléletük. • Legyenek tisztában a munkahelyi minőségbiztosítás jelentőségével.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Nemfémek anyagai hővezető, hőszigetelő jellemzői</p> <p>Nemfémek anyagai elektromos vezetőképessége</p> <p>Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása</p> <p>Villamos szilárdság</p> <p>Gáznemű szigetelőanyagok, szigetelési tulajdonságaik</p> <p>Folyékony szigetelőanyagok: olajok</p> <p>Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai</p> <p>Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi</p> <p>Szilárd szigetelőanyagok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai</p> <p>Műanyagok jellemzői, csoportosításuk</p> <p>Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállításuk, megmunkálása, alkalmazása</p> <p>Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállításuk megmunkálása, alkalmazása</p> <p>12 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Geometriai mérési gyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
2. Szakrajz alapjai	<p>A műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata</p> <p>Műszaki rajzeszközök és használatuk</p> <p>Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői</p> <p>Szabványos rajzlapméretek</p> <p>A műszaki rajzokon használatos vonalak</p> <p>Szabványbetűk, számok és jelek</p> <p>Feliratmező kialakítása</p> <p>Rajzdokumentáció nyilvántartása</p> <p>Vetületi, látszati és axonometrikus kép</p> <p>A méretmegadás elemei</p> <p>Méretarány</p> <p>A méretezés alapelvei</p> <p>A műszaki vázlat jellemzői, eszközei</p> <p>10 óra</p>		
3. Minőségbiztosítás	<p>A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban</p> <p>A teljes körű minőség szabályozás</p> <p>A minőségellenőrzés alapfogalmai</p> <p>Minőség szabályozás</p> <p>Minőségpolitika</p> <p>Minőségügyi szervezetek</p> <p>A minőség tanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai</p> <p>A minőség tanúsítás feltételei</p> <p>A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében</p> <p>4 óra</p>		
4. Egyenáramú áramkörök	<p>Az atom szerkezete</p> <p>A villamos töltés fogalma</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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 üzemállapotai Kondenzátorban tárolt energia Kondenzátorok típusai 26 óra		
5. Mágneses tér és váltakozó áram	A mágneses tér Állandó mágnes Vezeték és tekercs mágneses tere Mágneses indukció és fluxus Mágneses gerjesztés és térerősség		

Elektronikai technikus

54 523 02

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 20 óra		

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, rézlemezéből Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, mérések átjelölése a munkadarabra Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolmérő, mikrométer használata, pontos leolvasása Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése 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 kiegészítő megmunkálással, méret pontosan, előírt felületminőséggel Furatok középpontjának előrajzolása Fúrás, süllyesztés, 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 23 óra	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Technológiai próbák végzése</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanulók ismerjék meg a munkavégzés szabályait a műhelyben. • Legyenek tisztában a tanulók az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. • Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. Ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. • Tevékenységük során használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai műveleteknél. • A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. • Ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. • Képesek legyenek méréseket végezni, a rájuk bízott szerszámokat rendeltetészerűen használni, a szerszámok állapota tára vigyáznia. • Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. • A tanulók tartsanak rendet munkakörnyezetükben.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
2. Mechanikai és villamos kötések	<p>Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között</p> <p>A szegecs alakja, méretei, anyaga</p> <p>A szegecselés művelete, szerszámai</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 szerszámai</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 szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai</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>18 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel 10 óra		

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 hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők. A megelőzés fontossága és lehetőségei A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük. Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy) Veszélyes és ártalmas termelési tényezők A munkavédelem fogalomrendszere, források A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény foglalm meghatározásai.</p> <p>4 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.</p>
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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei. 4 óra</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. 2 óra</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 Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények. 2 óra</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
5. Munkakörnyezeti hatások	<p>Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)</p> <p>Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.</p> <p>A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.</p> <p>A kockázat fogalma, felmérése és kezelése</p> <p>A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben.</p> <p>A munkavállalók részvételének jelentősége</p> <p>2 óra</p>		
6. Munkavédelmi jogi ismeretek	<p>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> <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>4 óra</p>		

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	<p>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 síkmetszése. Axonometrikus ábrázolási módok.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Írásos elemzések készítése Leírás készítése Tesztfeladat megoldása</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A Műszaki rajz alapjai tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanuló megszerezze, bővítse, és rendszerezze a villamosipari és elektronikai ágazatban használatos műszaki ábrázolási alapismereteit. • Képes legyen munkatársaival kommunikálni műszaki rajzok segítségével, szakszerű rajzokkal közöljön villamosipari műszaki információkat, tudjon a munkaköréhez szükséges mértékben kapcsolási vázlatot készíteni. • Helyesen értelmezzen rajzban közölt információkat, legyen képes rajz alapján összeállítani villamos áramköröket. • Az elsajátított kompetenciák birtokában helyesen értelmezzen gépészeti jellegű rajzi információkat, szerelési, összeállítási rajzokat is.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria. Síklapú testek axonometrikus ábrázolása. Csonkolt síklapú testek vetületei. Csonkolt forgástestek vetületei. 12 óra</p>		
2. Géprajzi alapismeretek	<p>A metszeti ábrázolás elve. 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. 12 óra</p>		
3. Villamosipari szakrajz	<p>A villamos rajzok fajtái.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
<p>alapjai</p>	<p>Egyvonalas kapcsolási rajz. Tömbvázlat. Elvi rajz. Általános kapcsolási rajz. Áramútrajz. Méreterezési részletrajz. Elrendezési rajz. Bekötési rajz. Szerelési rajz. Nyomtatott 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. Különböző mérőműszerek jelölése. Fényforrások. Csatlakozások. Olvadóbiztosítók. Villamos gépek. Generátorok jelölése. Félvezetők rajzjelei. 12 óra</p>		

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	<p>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. Tömörellellások. 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 huroktörvény. Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása. Sorosan kapcsolt ellenállások eredője. Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője. Az ellenállások vegyes kapcsolása. Delta-csillag átalakítás. Csillag-delta átalakítás</p> <p>24 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kicscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére. • A tanulók legyenek képesek alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.
2. Passzív és aktív átalakítók	<p>Nevezetes passzív villamos hálózatok.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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.</p> <p>36 óra</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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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

Elektronikai technikus

54 523 02

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. 18 óra</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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Lenz törvénye. Nyugalmi és mozgási indukció. Kölcsönös indukció. Önindukció, induktivitás. Tekercs és induktivitás. A mágneses tér energiája. Induktivitások összekapcsolása. Az induktivitások soros kapcsolása. Az induktivitások párhuzamos kapcsolása. Az induktivitás viselkedése az áramkörben. A bekapcsolás folyamata. A kikapcsolás folyamata. Az időálló. 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. 18 óra</p>		

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 szerzőszámai. 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, kábelevezések. Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. Alkatrészek jelölése.</p> <p>36 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <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"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához.
2. Villamos mérőműszerek	<p>A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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.</p> <p>36 óra</p>		
3. Egyenáramú mérések	<p>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.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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 huroktörvényének igazolása. Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff 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 méréshatárának kiterjesztése. Ampermérő hitelesítése.</p> <p>36 óra</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 12 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorlati tevékenységek, feladatok <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"> • Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanulók ismerjék meg alapszinten a számítógép hardver elemeit, ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. • Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. • Alkalmazzák az operációs rendszereket. • Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. • Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartásuk be a szoftverhasználati jogokat. • Tartásuk fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét. • Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához. • Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével.
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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása</p>	

Elektronikai technikus

54 523 02

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 12 óra</p>		
3. Számítógépes hálózatok használata	<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 12 óra</p>		

Elektrotechnika

10. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Váltakozó áramú hálózatok	<p>Színuszos 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 tekerces 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, sáv-szűrő) Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben. Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben. Teljesítménytényező. Fázisjavítás. Többfázisú hálózatok. A háromfázisú rendszer. Háromszögkapcsolás.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére. • A tanulók legyenek képesek alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Csillagkapcsolás. 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. 72 óra</p>		

Elektrotechnika gyakorlat

10. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Váltakozó áramú 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 méréseivel. 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. 72 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <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"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához.

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	<p>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. A témakör részletes kifejtése 18 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.
2. Négy-pólusok	<p>Definíció, rajzjel. Aktív négy-pólusok. Passzív négy-pólusok. Lineáris négy-pólusok. Nemlineáris négy-pólusok. Szimmetrikus négy-pólusok. Ábrázolásuk.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Földszimmetrikus négypólusok. Ábrázolásuk. Négypólusok 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. Üresjárás bemeneti vezetőképesség. Rövidzársi áramvisszahatás. Üresjárás feszültségerősítési tényező. Rövidzársi kimeneti ellenállás. Négypólusok feszültségátvittele. A négypólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége. 18 óra</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. Tűsdiódák. Kapacitásdiódák. Alagútdiódák. Schottky diódák. Tranzisztorok. Bipoláris tranzisztorok. Bipoláris tranzisztorok felépítése. A bipoláris tranzisztor működése. A bipoláris tranzisztor alapegyenletei.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai. A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi. A bipoláris tranzisztor műszaki adatai. A bipoláris tranzisztor határértékei. A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére. Unipoláris tranzisztorok. Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok. Felépítés és fizikai működés. Jelleggörbék, adatok, határadatok. MOSFET-ek. Felépítés és fizikai működés. Jelleggörbék, adatok, határadatok. Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai. Erősáramú félvezető eszközök. Négyrétegű diódák. Tirisztorok. Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor. Tirisztortetródák. Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC). Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC). Egyátmenetű tranzisztor (UJT). Optoelektronikai alkatrészek. Fotoellenállás. Fotodióda. Fotoelemek. Fototranzisztorok. Fényt kibocsátó dióda (LED).</p> <p>36 óra</p>		
4. Erősítők	<p>Alapfogalmak. Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása. Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása. Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása. Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe. Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe. Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe. Erősítő áramkörök. Erősítők jellemzői. Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral. Emitterkapcsolású erősítőfokozat. Kollektorkapcsolású erősítőfokozat. Báziskapcsolású erősítőfokozat. Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása. Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral. Source-kapcsolású erősítőfokozat. Drain-kapcsolású erősítőfokozat.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Gate-kapcsolású erősítőfokozat. Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása. Zajviszonyok az erősítőkben. Az erősítőkben keletkező zajok forrása. Az erősítőkben keletkező zajok típusai. Az erősítők zajtényezője. Torzítások az erősítőkben. Lineáris torzítások. Nemlineáris torzítások. Visszacsatolás. Visszacsatolás elve. A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire. A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása. 36 óra</p>		

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 36 óra	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek 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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Képi információk körében 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"> • Komplex információk körében Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.
2. Elektronikai eszközök mérése	Félvezető diódák vizsgálata. Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele. Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele. Négyfólyások jellemzőinek meghatározása. Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése. Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele. Bemeneti jelleggörbe meghatározása. Transzfer jelleggörbe meghatározása. Kimeneti jelleggörbe meghatározása. Unipoláris tranzisztor jelleggörbéinek felvétele. Transzfer jelleggörbe meghatározása. Kimeneti jelleggörbe meghatározása. Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása. Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel. Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.	Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	

Elektronikai technikus

54 523 02

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>36 óra</p>	<p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A javított áramkör beüzemelése. Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése. A javítási művelet dokumentálása. 36 óra</p>		
4. Erősítők építése és mérése	<p>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. Kivezélhetőség. 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. 36 óra</p>		

11. évfolyam

PLC ismeretek

11. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 36, 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>16 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <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"> • 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. Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, tudják kiválasztani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t. • Tudjanak PLC programot készíteni, tesztelni, dokumentálni. • A PLC programozási gyakorlatok megalapozása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalapozása.
2. PLC programozás alapjai	<p>A programszervezési egységek felépítése, szerepe</p> <p>PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<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>Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása</p> <p>Időzítők, késleltetések programozása</p> <p>Késleltetések tipikus alkalmazásai</p> <p>Számlálók programozása</p> <p>Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai</p> <p>Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása</p> <p>10 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <p>Csoportos versenyjáték</p>	
3. 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>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, zavarvédettsége, 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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szerek hálózati kezelése, protokollok) Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál) 10 óra		

PLC programozási gyakorlat

11. évfolyam: 4,5 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 162, 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</p> <p>PLC-PLC kommunikáció megvalósítása</p> <p>Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)</p> <p>20 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Üzemeltetési tevékenységek körében</p> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <p>Feladattal vezetett szerkezetelemzés</p> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p>	<p>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 áttölni, menteni. Képesek legyenek az elkészített PLC-programot tesztelni, üzemi próbát végezni, az előforduló hibákat feltárni, kijavítani, dokumentálni.</p>
2. PLC kiválasztása	<p>PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról</p> <p>PLC műszaki paraméterek értelmezése</p> <p>4 óra</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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Üzemeltetési tevékenységek körében</p> <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján</p> <p>Feladattal vezetett szerkezetelemzés</p> <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p>	
3. PLC programozás alapjai	<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> <p>Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven</p>	<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> <p>Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven</p>	

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás Programok, programmodulok (multitask programozás) létrehozása 138 óra	<ul style="list-style-type: none">• Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai próbák végzése <ul style="list-style-type: none">• Szolgáltatási tevékenységek körében Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

Elektronika

11. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Műveleti erősítők	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 kapcsolása. Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása. 36 óra	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
2. Impulzustechnika	<p>Impulzus jellemzők. Felfutási idő. Lefutási Idő. Túllövés. Tetőesés. Impulzus idő. Periódus idő. Impulzus ismétlődési frekvencia. Kitöltési tényező. Aktív és passzív jelformáló áramkörök. Lineáris jelformáló áramkörök. Differenciáló áramkör. Felépítés. Működés. Jelalak. Integráló áramkör. Felépítés. Működés. Jelalak. Nemlineáris jelformáló áramkörök. Félvezető dióda kapcsolóüzemben. Sorsos diódás vágókapcsolás. Felépítés. Működés. Jelalak. Párhuzamos diódás vágókapcsolás. Felépítés. Működés. Jelalak. Kettős vágókapcsolás. Felépítés. Működés. Jelalak. Multivibrátorok. Tranzisztor kapcsolóüzemben. Astabil multivibrátor. Felépítés. Működés. Munkaponti adatok. Impulzus fel- és lefutási idő. Impulzuskitöltési tényező. Ismétlődési frekvencia. Kimeneti amplitúdó. Jelalak. Monostabil multivibrátor.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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. 36 óra		

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	<p>Műveleti erősítő kapcsolások vizsgálata. Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése. Műveleti erősítő invertáló alkapcsolás vizsgálata. Műveleti erősítő követő alkapcsolás vizsgálata. Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése. Műveleti erősítők alkalmazásai. Aktív szűrők vizsgálata. Műveleti erősítő összegző áramkör vizsgálata. Műveleti erősítő komparátorok vizsgálata. Egyenirányító megépítése és vizsgálata. Erősítő alkapcsolás építése, bemérése és javítása. Munkaponti jellemzők ellenőrzése. Erősítőjellelmezők beállítása és mérése. Lehetséges hibák felismerése és javítása. 18 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <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"> • Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.
2. Impulzustechnikai mérések	<p>Impulzus jellemzők mérése. Felfutási idő. Lefutási idő. Túllövés. Tetőesés. Impulzus idő. Periódus idő. Impulzus ismétlődési frekvencia. Kitöltési tényező. Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata. Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata. Differenciáló áramkör mérése. Integráló áramkör mérése. Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata. Félvezető dióda kapcsolóüzemben. Sorsos diódás vágókapcsolás mérése. Jelalak. Vágási szint meghatározás. Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése. Jelalak. Vágási szint meghatározás. Kettős vágókapcsolás mérése.</p>	<p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <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"> • Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	

Elektronikai technikus

54 523 02

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

Irányítástechnika

11. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
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. Jellemzők, előnyök, hátrányok. villamos. pneumatikus. hidraulikus. vegyes. Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé. Passzív mérő-átalakítók .Ellenállás-alapú átalakítók.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <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"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Huzalos mérő-átalakítók. Hőmérséklet-érzékelő ellenállások. Fényérzékelő ellenállások. Kapacitív átalakítók. Induktív átalakítók. Villamos irányított berendezések, villamos gépek. Aszinkrongépek. Szinkrongépek. Egyenáramú gépek. Törpemotorok. 36 óra		

Irányítástechnikai gyakorlatok

11. évfolyam: 1 óra/hét csoportbontásban

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Villamos irányítások építőelemei és készülékei	<p>Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé. Passzív mérő-átalakítók. Ellenállás-alapú átalakítók mérése. Huzalos mérő-átalakítók mérése. Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése. Fényérzékelő ellenállások mérése. Kapacitív átalakítók mérése. Induktív átalakítók mérése. Villamos készülékek felépítése, bekötése. Kapcsolókészülékek. Kézi kapcsolók. Nyomógombok. Mechanikus végállás érzékelők. Mágneskapcsoló. Relé. Villamos készülékek jellemzőinek mérése. Villamos érintkezők. Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata. Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata. Elektromechanikus relék felépítése. Elektromechanikus relék vizsgálata. Relé meghúzása. Relé elengedés. Időrelék felépítése. Időrelék vizsgálata. késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata. késleltetve elengedő időrelé vizsgálata. késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata. Elektronikus relék felépítése, vizsgálata. Logikai feltételek realizálása relék segítségével. Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel. 36 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kicscsoportos szövegfeldolgozás</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Képesek legyenek összeszerelni a vezérlések és a szabályozások készülékeit, kapcsolási rajz alapján összeállítani a villamos vezérlési vonal és szabályozási kör kapcsolásait. • Villamos mennyiségeket mérni, hibát keresni és elhárítani villamos vezérlésekben és szabályozásokban

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		Technológiai próbák végzése	

12. évfolyam

PLC ismeretek

12. évfolyam: 1 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. PLC programozás	<p>Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai</p> <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>Tárolók, programozásuk, tipikus alkalmazásuk</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>15 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorlati tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, tudják kiválasztani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t. • Tudjanak PLC programot készíteni, tesztelni, dokumentálni. • A PLC programozási gyakorlatok megalapozása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalapozása.
2. Korszerű hibadiagnosztika	<p>Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága</p> <p>Folyamat működésképességi 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>rajz értelmezése</p> <p>rajz készítése leírásból</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai</p> <p>Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken</p> <p>Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés</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>10 óra</p>	<p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <p>Csoportos versenyjáték</p>	
3. 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 vagyonvédelem</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>6 óra</p>		

PLC programozási gyakorlat

12. évfolyam: 2 óra/hét csoportbontásban

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. PLC programozás alapjai	Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es léptetés) Programok visszatöltése a PLC-ből 16 óra	<ul style="list-style-type: none"> Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	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. Képesek legyenek az elkészített PLC-programot tesztelni, üzemi próbát végezni, az előforduló hibákat feltárni, kijavítani, dokumentálni.
2. PLC programozás	Munkaprogramok írása funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és strukturált szöveg programozási nyelveken Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén Átírt programok ellenőrzése PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása 38 óra	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"> Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Üzemeltetési tevékenységek körében Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	
3. Hibakeresés	Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre 8 óra		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		<ul style="list-style-type: none">• Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai próbák végzése• Szolgáltatási tevékenységek körében Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

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: Bináris, BCD, Excess-3, Hamming. Egylépéses kódok: Johnson, Gray.</p> <p>A logikai hálózatok alaptörvényei. A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására. Logikai alpműveletek. Negáció (invertálás). Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. VAGY (OR) kapcsolat. Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. ÉS (AND) kapcsolat. Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. Nem-VAGY (NOR) kapcsolat. Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. Nem-ÉS (NAND) kapcsolat. Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramkörti szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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-transzisztor logika (RTL). Dióda-transzisztor logika (DTL). Tranzisztor-transzisztor logika (TTL). Totempole kimenet. Open-collektoros kimenet.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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

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 hazard vizsgálata. Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata. Kódoló áramkör vizsgálata. Működés vizsgálata. 31 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> Információ feldolgozó tevékenységek <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"> Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> Képi információk körében <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"> Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p>	<ul style="list-style-type: none"> Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.

Elektronikai technikus

54 523 02

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

Irányítástechnika

12. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
17.2.2. Vezérlés	<p>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: Meghúzatás. Öntartás. A relé ejtése. Reteszelés. Nyomógombos keresztreteszelés. Elemi relés vezérlések: Távezérlés. Indítás több helyről. Leállítás több helyről.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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"> • Képi információk körében <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"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Villamos motor indításának vezérlése. Villamos motorok fékezésének vezérlése. Forgásirányváltás. Fordulatszám-változtatás. Összetett relés vezérlések: Áramút rajzok analízálása. 40 óra</p>		
17.2.3. Szabályozás	<p>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. 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.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	D hatással kiegészített szabályozó. A PD szabályozó. PID szabályozó. Hangolás. Egységrendszerű szabályozók. 22 óra		

Irányítástechnikai gyakorlatok

12. évfolyam: 3 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 93, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Vezérlési feladatok	<p>Egyszerű vezérlési feladatok: Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása. Öntartás: Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő). Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró). Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről. Direkt-, indirekt vezérlés. A villamos reteszelés elve. Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolat. Nyomógombos keresztreteszelés. Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése relékkel. 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. 48 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <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"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Képesek legyenek összeszerelni a vezérlések és a szabályozások készülékeit, kapcsolási rajz alapján összeállítani a villamos vezérlési vonal és szabályozási kör kapcsolásait. Villamos mennyiségeket mérni, hibát keresni és elhárítani villamos vezérlésekben és szabályozásokban
2. Szabályozási feladatok	<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 kapcsolat műveleti erősítővel. Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.</p>	<p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében 	

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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 erősítő integráló tag. Differenciáló tag vizsgálata. Passzív PI szabályozó vizsgálata. 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</p> <p>45 óra</p>	<p>Technológiai próbák végzése</p>	

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>8 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Levélírás Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Komplex információk körében Elemzés készítése tapasztalatokról Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Csoportos helyzetgyakorlat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni. • Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni. • Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. • Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. • Végül ezekre alapozva valószínűleg meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.
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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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>8 óra</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"> - személyes bemutatkozás - a munka világa - napi tevékenységek, aktivitás - lakás, ház - utazás, - étkezés <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>24 óra</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>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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>22 óra</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
1.3.1. 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, megszűnése, 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>4 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <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>
1.3.2. 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 megszünetésekor 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>4 óra</p>		
1.3.3. Álláskeresés	<p>Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

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>4 óra</p>		
1.3.4. 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>4 óra</p>		

Elektronikai áramkörök

2/14. évfolyam: 5 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 155, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Erősítők alkalmazása	Többfokozatú erősítők Többfokozatú erősítők felépítése. Erősítők csatolása. Galvanikus csatolás Jellemzői Megvalósítás RC csatolás Jellemzői Megvalósítás Transzformátoros csatolás Jellemzői Megvalósítás Szélessávú erősítők Az áramerősítési tényező frekvenciafüggése Tranzisztor és szórt kapacitások Kaskád kapcsolás Differenciálerősítő alkalmazása szélessávú fokozatként Szimmetrikus szélessávú erősítők Kaskád kapcsolású differenciálerősítő Fázisfordító erősítős differenciálerősítő Komplementer kaskád kapcsolású differenciálerősítő Ellenütemű differenciálerősítő Szélessávú feszültségkövető Ellenütemű feszültségkövető Szélessávú műveleti erősítők Kisfrekvenciás kompenzálás. Megvalósítás Kisfrekvenciás kompenzálás váltakozó áramú helyettesítő képe Nagyfrekvenciás kompenzálás. Megvalósítás Nagyfrekvenciás, váltakozó áramú helyettesítő kép Hangolt erősítők Hangolt erősítők felépítése, alkalmazási területei Nagyfrekvenciás hangolt erősítők Hangolt erősítő párhuzamos LC rezgőkörrel	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek 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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében 	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. • Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Emitter kapcsolású, hangolt fokozat egy rezgőkörrel A rezgőkör összefüggései rezonancia frekvencián Az erősítő feszültségerősítése Az erősítő sávszélessége Hangolt erősítő sávszűrős csatolással Sávszűrők felépítése és jellemzői 31 óra</p>	<p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
2. Teljesítmény erősítők	<p>Teljesítményerősítők általános jellemzői. A, B, AB és C- osztályú teljesítményerősítő. Az erősítőelemek határértékei Legnagyobb veszteségi teljesítmény Legnagyobb kollektor feszültség Legnagyobb kollektor áram Telítési tartomány Lezárási tartomány Teljesítményerősítők jellemzői Kimeneti váltakozó áramú teljesítmény (P_{ki}) A tápfeszültség forrásból felvett egyenáramú teljesítmény(P_T) Veszteségi vagy disszipált teljesítmény (PD) Átalakítási hatások (γ) Vezérlő teljesítmény (P_{be}) Teljesítmény erősítés (A_p) Aszimmetrikus nagyjelű erősítők Ellenütemű nagyjelű erősítők Ellenütemű erősítők elvi megoldásai A osztályú teljesítmény erősítő Kapcsolási megoldás Jelalak Üzemi jellemzők Alkalmazás B osztályú teljesítmény erősítő Kapcsolási megoldás Jelalak Üzemi jellemzők Alkalmazás AB osztályú teljesítmény erősítő Kapcsolási megoldás Jelalak Üzemi jellemzők Alkalmazás Nagyjelű erősítők munkapont beállítása Nagyjelű erősítőkapcsolások Komplementer ellenütemű erősítők Transzformátoros teljesítményerősítők</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p align="center">Védőáramkörök Nagyjelű erősítők torzítása 31 óra</p>		
<p>3. Digitális technika II.</p>	<p>Sorrendi hálózatok Sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása Sorrendi hálózatok építőelemei. Flip-flop-ok RS flip-flop (Tároló) Kapcsolási rajzjel Vezérlő bemenetek Működés Állapot átmeneti tábla NAND és NOR hálózattal történő megvalósítás Órajellel vezérelt RS flip-flop JK flip-flop (Tároló) Kapcsolási rajzjel Vezérlő bemenetek Működés Állapot átmeneti tábla Master-slave flip-flop NAND és NOR hálózattal történő megvalósítás T flip-flop (Tároló) Kapcsolási rajzjel Vezérlő bemenetek Működés Állapot átmeneti tábla D flip-flop (Tároló) Kapcsolási rajzjel Vezérlő bemenetek Működés Állapot átmeneti tábla A szinkron és aszinkron hálózatok tervezése Aszinkron sorrendi hálózatok. Aszinkron számláló tervezés elve Órajel Flip-flop billenés Számláló billenés Aszinkron bináris előreszámláló megvalósítása JK flip-flop-al Aszinkron bináris előreszámláló megvalósítása D flip-flop-al Aszinkron bináris vissza-számláló (Down Counter) megvalósítása JK flip-flop-al Aszinkron bináris vissza-számláló (Down Counter) megvalósítása D flip-flop-al Modulo-N számlálók.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével Aszinkron MSI számláló Kaszkádosítás SN sorozat tipikus áramkörei. Kapuk, inverterek (AND-OR-INVERT is) Aszinkron hálózatok analízise Kapcsolási alapján állapot átmeneti tábla és állapotdiagram felvétele Szinkron sorrendi hálózatok. Felépítése Tervezés lépései Számlálási állapotok felvétele Állapot átmeneti tábla Állapotok minimalizálása V-K tábla Vezérlési függvények meghatározása Kapcsolási rajz Ütemdiagram Tetszőleges számlálási állapotú számláló tervezése adott állapot vagy ütemdiagram alapján Szinkron sorrendi hálózat működésének elemzése Vezérlési függvények felvétele V-K tábla Állapot-átmeneti tábla Ütemdiagram Szinkron MSI számlálók Kaszkádosítás A sorrendi hálózatok hazard jelenségei, megszüntetésük módja Funkcionális áramkörök Kombinációs hálózatokra épülő egységek Összeadó áramkörök Az összeadó áramkör elvi felépítése Bináris összeadók Kivonó áramkör Fél összeadó áramkör Teljes összeadó áramkör Kaszkádosítás, Átvitelgyorsítás BCD összeadó BCD kivonó Komparátorok A komparátor elvi felépítése Egy bites komparátor tervezése Négy bites komparátor tervezése		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	16 bites komparátor tervezése Aritmetikai-logikai egységek Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése Konkrét ALU egység működésének vizsgálata Paritás előállító és – vizsgáló áramkörök Paritás előállító és –vizsgáló áramkörök elvi felépítése Konkrét paritás előállító egység működésének vizsgálata Dekódoló áramkörök Dekódoló áramkörök elvi felépítése Konkrét dekódoló áramkörök működése, jelei Dekódoló áramkör tervezése Kódoló áramkörök Kódoló áramkörök elvi felépítése Konkrét kódoló áramkör működése, jelei Kódoló áramkör tervezés Multiplexerek, Feladata Felépítése Jelképi jelölése Logikai függvények megvalósítása multiplexer segítségével Multiplexerek bővítése Demultiplexerek Feladata Felépítése Jelképi jelölése Dekódolás Demultiplexerek bővítése Szekvenciális hálózatokra épülő egységek Regiszterek A regiszterek elvi működése P-P és S-S regiszterek felépítése Átlátszó D tárolókból felépített regiszter (latch) Shift regiszterek Felépítése tárolókból Soros, párhuzamos beírás Jobbra, balra léptetés Alkalmazás Gyűrűs számlálók n-ből 1 számláló Johnson számláló Maximális hosszúságú számláló Számlálók MSI számlálók Multivibrátorok Monostabil multivibrátorok		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Megvalósítás Alkalmazások Astabil multivibrátorok Megvalósítás Alkalmazások Memóriák Csak olvasható táruk Írható olvasható táruk Memória chip-ek jelei Memória chip-ek összekapcsolása D/A és A/D átalakítók Digitál-analóg átalakítók Analóg –digitál átalakítók 46 óra</p>		
4. Tápegységek	<p>A hálózati transzformátorok. Hálózati egyenirányítók. Egyutas egyenirányítók Kétutas egyenirányítók Greatz-kapcsolás Középleágazásos kapcsolás Lineáris feszültségszabályozók (áteresztő stabilizátorok) A legegyszerűbb kivitel Fix kimeneti feszültségű stabilizátorok Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok Kis feszültségkülönbségű stabilizátorok Negatív stabilizátorok Föld-független feszültségforrás feszültségének szimmetrikus megosztása Négyhuzalos feszültség stabilizátor Integrált feszültség stabilizátorok áttekintése Referenciafeszültség előállítása Zener diódás megoldások Tranzisztoros referenciafeszültség források Kapcsoló üzemű tápegységek Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek Feszültségcsökkentő átalakító A kapcsolójel előállítása Feszültségnövelő kapcsolás Polaritás váltó kapcsolás Tároló induktivitás nélküli polaritás váltó kapcsolás Típusválaszték Primer oldali kapcsoló üzemű tápegységek Együtemű átalakítók Ellenütemű átalakítók Nagyfrekvenciás transzformátorok Teljesítménykapcsolók</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Kapcsolójel előállítása Veszteségszámítás Integrált vezérlőkapcsolások 31 óra		
5. Oszcillátorok	Oszcillátorok működési elve és felépítése Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok Visszacsatolt oszcillátorok Visszacsatolás (hurokerősítés) Amplitúdó feltétel Fázisfeltétel LC oszcillátorok Tulajdonságok Általános berezgési feltétel Meissner-oszcillátor (transzformátoros csatolású áramkör) Frekvencia meghatározó elem Hartley-oszcillátor (induktív hárompont csatolás) Colpits-oszcillátor(kapacitív hárompont csatolás) Emitter csatolt LC oszcillátor Ellenütemű oszcillátorok Kvarc oszcillátorok Alkalmazási terület Tulajdonságok A rezgőkvarc elektromos tulajdonságai Alap harmonikus oszcillátorok Felharmonikus oszcillátorok RC oszcillátorok Alkalmazási terület Tulajdonságok Wien-hidas oszcillátor Wien-osztó Felépítés Átvitel Visszacsatolt erősítő Függvénygenerátorok Elvi elrendezés Gyakorlati kivitel Feszültségvezérelt függvénygenerátorok Kvadrátúra jelek egyidejű előállítása 16 óra		

Elektronikai áramkörök 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. Erősítők alkalmazása	Többfokozatú erősítők építése, mérése Munkaponti jellemzők mérése. Áramfelvétel mérése Bemeneti ellenállás (R _{be}) mérése Kimeneti ellenállás (R _{ki}) mérése Feszültségerősítés (A _u) mérése Áramerősítés (A _i) mérése Teljesítményerősítés (A _p) mérése Kivezérelhetőség mérése Frekvencia átvitel mérése Lehetséges hibák felismerése és javítása RC csatolású erősítők építése, mérése Munkaponti jellemzők mérése Bemeneti ellenállás (R _{be}) mérése Kimeneti ellenállás (R _{ki}) mérése Feszültségerősítés (A _u) mérése Áramerősítés (A _i) mérése Teljesítményerősítés (A _p) mérése Kivezérelhetőség mérése Frekvencia átvitel mérése Lehetséges hibák felismerése és javítása Szélessávú erősítők vizsgálata Munkaponti jellemzők mérése Bemeneti ellenállás (R _{be}) mérése Kimeneti ellenállás (R _{ki}) mérése Feszültségerősítés (A _u) mérése Áramerősítés (A _i) mérése Teljesítményerősítés (A _p) mérése Kivezérelhetőség mérése Frekvencia átvitel mérése. Lehetséges hibák felismerése és javítása. Hangolt erősítők vizsgálata Munkaponti jellemzők mérése Bemeneti ellenállás (R _{be}) mérése Kimeneti ellenállás (R _{ki}) mérése Feszültségerősítés (A _u) mérése Áramerősítés (A _i) mérése Teljesítményerősítés (A _p) mérése	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek 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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronikai áramkörök gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektronikai szemléletének kialakulásához. • Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Kivezérelhetőség mérése Frekvenciaátvitel mérése. Lehetséges hibák felismerése és javítása Teljesítmény erősítők építése, mérése Munkaponti jellemzők mérése Bemeneti ellenállás (Rbe) mérése Kimeneti ellenállás (Rki) mérése Feszültségerősítés (Au) mérése Áramerősítés (Ai) mérése Teljesítményerősítés (Ap) mérése Kivezérelhetőség mérése Frekvenciaátvitel mérése. Lehetséges hibák felismerése és javítása 62 óra	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	
2. Digitális berendezések vizsgálata	Digitális áramkörök jellemzőinek mérése Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével. Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál. Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata. Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal. Kétállapotú billenő-körök működésének elemzése RS, JK, flip-flop megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével Logikai szintek mérése különböző bemenet vezérlése esetén, igazságtábla felvétele logikai függvény megadása Sorrendi hálózatok működésének vizsgálata Aszinkron számláló működésének vizsgálata Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele Aszinkron MSI számláló vizsgálata Szinkron számláló működésének vizsgálata Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele Szinkron MSI számláló vizsgálata Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével Funkcionális áramkörök alkalmazása Digitális áramkörök hibáinak felismerése, javítása Digitális áramköri hibák típusai. Hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika). 62 óra		
3. Jelkeltő áramkörök mérése	Egyszerű egyenirányítók vizsgálata Egyutas egyenirányító vizsgálata Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Bűgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)</p> <p>Középkivezetése, kétutas egyenirányító vizsgálata</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral</p> <p>Bűgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)</p> <p>Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral</p> <p>Bűgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)</p> <p>Feszültségtöbbszöröző vizsgálata</p> <p>Műveleti erősítő egyenirányító kapcsolások vizsgálata</p> <p>Műveleti erősítő egyutas egyenirányító vizsgálata</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral</p> <p>Bűgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)</p> <p>Átlagértékmérő műveleti erősítő kétutas egyenirányító vizsgálata</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátor nélkül</p> <p>Jelalak vizsgálat puffer kondenzátorral</p> <p>Bűgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)</p> <p>Stabilizátorok építése, mérése</p> <p>Elemi stabilizátorok vizsgálata</p> <p>Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző bemeneti feszültségeknél</p> <p>Áteresztő tranzisztoros stabilizátor vizsgálata</p> <p>Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén</p> <p>Tranzisztor disszipációs teljesítményének meghatározása</p> <p>Integrált stabilizátorok vizsgálata</p> <p>Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén</p> <p>Maximális terhelőáramnál Ubem-in meghatározása</p> <p>Stabilizált Uki mérése maximális terhelőáramnál a tápfeszültség növelésekor</p> <p>Kapcsolóüzemű stabilizátorok vizsgálata</p> <p>Feszültségcsökkentő kapcsolóüzemű stabilizátor</p> <p>Feszültségnövelő kapcsolóüzemű stabilizátor</p> <p>Visszahajló jelleggörbéjű túláram-védelem vizsgálata</p> <p>Oscillátorok mérése</p> <p>Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A rezgési frekvencia mérése A rezgési feltételek vizsgálata Amplitúdófeltétel Fázisfeltétel Torzítás mérése Frekvenciastabilitás mérése Amplitúdó stabilitás mérése LC oszcillátorok jellemzőinek mérése Szelektív erősítő és amplitúdó határolás mérése Uki mérése különböző frekvenciák esetén f_0 hangolási frekvencia meghatározása (Uki max) Uki, Ube mérése f_0 frekvencián Sávközépi A0 erősítés meghatározása Az erősítő sávzélességének mérése Colpitts-oszcillátor mérése Áramfelvétel mérése Munkaponti adatok meghatározása U_v visszacsatolt feszültség mérése Visszacsatoló hálózat β átvitelének meghatározása RC-oszcillátorok jellemzőinek mérése Szűrőkapcsolások jellemzőinek mérése Feszültségátvitel (csillapítás) mérése Fázismenet mérése Fázistolós oszcillátor mérése U_v visszacsatolt feszültség mérése f_0 frekvencián Visszacsatoló hálózat β átvitelének meghatározása Az erősítésszabályozás nélküli erősítő A_u feszültségerősítésének és fázistolásának mérése Amplitúdó szabályozás vizsgálata Wien-hidas oszcillátor építése, mérése Wien osztó átvitelének mérése különböző frekvencián A maximális átvitelhez tartozó frekvencia meghatározása U_v visszacsatolt feszültség mérése f_0 frekvencián Visszacsatoló hálózat β átvitelének meghatározása Kristály oszcillátorok vizsgálata Kristály oszcillátor jellemzőinek meghatározása 62 óra		

Mechatronika

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

Elméleti óraszám: 78, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton	Rezisztív mérő átalakítók. Potenciométeres átalakítók Nyúlásmérő bélyeges átalakítók Termo-rezisztív átalakítók Kapacitív mérő átalakítók. Kondenzátorok kialakítása Síkkondenzátorok Hengerkondenzátorok Gömbkondenzátorok Kapacitív mérő átalakítók hídkapcsolásai Induktív mérő átalakítók. Az átalakítás elve Nyitott mágnes-körű átalakítók Zárt mágnes-körű átalakítók Differenciál típusú átalakítók Transzformátoros átalakítók Magneto-elasztikus átalakító Induktív mérő átalakítók hídkapcsolásai Indukciós mérő átalakítók. Mozgási indukció alapján működő indukciós átalakítók Mágneses tér változása alapján működő indukciós átalakítók Örvényáramú indukciós átalakító Piezo-elektromos mérő átalakítók. Az átalakítás elve A kvarckristály geometriája A piezokristály kapcsolása Hall-generátoros mérő átalakítók. A Hall-hatás kialakulása Hallotronos szögelfordulás érzékelő Thermo-elektromos mérő átalakítók. A Peltier-hatás A Thomson-hatás A Seebeck-hatás Hőmérsékletmérés termoelemmel Termofeszültség mérése Poggendorf -kondenzátorral Sugárzási terjedési jelenség alapján működő mérő átalakítók.	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk feladattal vezetett rendszerezése <ul style="list-style-type: none"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	<ul style="list-style-type: none"> • A mechatronika tantárgytanításának célja, hogy a tanuló ismerje meg a nem-villamos mennyiségek mérési lehetőségeit és a villamos és pneumatikus vezérlések építőelemeit. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A fény méréstechnikai alkalmazása</p> <p>Fotoelemek</p> <p>Fényelemek</p> <p>Fotodiódák</p> <p>Fototranzisztorok</p> <p>Fototirisztorok</p> <p>A fotoelektromos átalakítók előnyei</p> <p>Az ultrahang méréstechnikai alkalmazása</p> <p>Reflexiós vastagságmérés</p> <p>Rezonanciás vastagságmérés</p> <p>Tartályszint-mérés</p> <p>Ultrahangos áramlásmérés</p> <p>A radioaktív sugárzás méréstechnikai alkalmazása</p> <p>Fotodiódák</p> <p>Fototranzisztorok</p> <p>Fototirisztorok</p> <p>A fotoelektromos átalakítók előnyei</p> <p>Az ultrahang méréstechnikai alkalmazása</p> <p>Reflexiós vastagságmérés</p> <p>Rezonanciás vastagságmérés</p> <p>Tartályszint-mérés</p> <p>Ultrahangos áramlásmérés</p> <p>A radioaktív sugárzás méréstechnikai alkalmazása</p> <p>26 óra</p>		
2. Pneumatikus, elektropneumatikus irányítások	<p>A sűrített levegő előállítása.</p> <p>Pneumatikus vezérlő és vezérelt elemek.</p> <p>Kapcsolási rajz, jelölésrendszer</p> <p>Pneumatikus vezérlőrendszer ábrázolása</p> <p>Pneumatikus alapkapcsolások útváltókkal</p> <p>Egyoldali működésű munkahenger vezérlése</p> <p>Kétoldali működésű munkahenger vezérlése</p> <p>Kétoldali működésű munkahenger alternáló mozgatása</p> <p>Sebesség szabályozás</p> <p>Sebességcsökkentés fojtószeleppel</p> <p>Sebességcsökkentés fojtó-visszacsapó szelepekkel</p> <p>Sebesség növelése gyorslefévató szeleppel</p> <p>Logikai alapkapcsolások</p> <p>Logikai VAGY kapcsolat</p> <p>Logikai ÉS kapcsolat</p> <p>Logikai NEM kapcsolat</p> <p>Nyomásfüggő vezérlések</p> <p>Nyomásfüggő vezérlés végállás-érzékelővel</p> <p>Nyomásfüggő vezérlés végállás-érzékelő nélkül</p> <p>Időfüggő vezérlések</p> <p>Működtetés késleltetése</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A visszafutás késleltetése Működtetés és visszafutás külön-külön késleltetése Jelrövidítés és jelnyújtás Kétoldali működésű munkahenger időfüggő vezérlése Váltókapcsolások Lezáró jelek feloldása a pneumatikus kapcsolásban Elektro-pneumatikus jelátalakítók Mágnes szelepek Pneumatikus-elektromos jelátalakítók Elektro-pneumatikus alapkapcsolások Egyoldali működésű munkahenger vezérlése Kétoldali működésű munkahenger vezérlése Bistabil mágnes szelep működtetése Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása Útfüggő, időfüggő, nyomásfüggő sorrendvezérlések Lezáró jelek feloldása az elektro-pneumatikus kapcsolásban Léptetőláncok Egyszerű léptetőlánc Kapcsolás léptetőláncal 26 óra</p>		
3. Villamos irányítások	<p>Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozó elemek, járulékos elemek. Villamos hajtások típusai, jellemzői, létesítése, alkalmazása, üzemeltetése. Passzív alkatrészek felépítése, jellemzői Aktív alkatrészek felépítése, jellemzői Félvezető alkatrészek jellemzői Érzékelők felépítése, működése és jellemzői Távadók felépítése, működése és jellemzői Jelátalakítók, jelformálók felépítése, működése és jellemzői Tápegységek felépítése, működése és jellemzői Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése. Elektromechanikus motorvezérlések (motorvédő, indító, forgásirány váltó, fordulatszám változtató kapcsolások) telepítése, beüzemelése Egyszerű vezérlési feladatok Motorvédelem Ki- és bekapcsolás, indítás Táv működtetés, sorrendi kapcsolás Forgásirány váltás</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Fordulatszám változtatás megvalósítása elektromechanikus vezérlés segítségével (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből). Egyszerű vezérlési feladatok elektromechanikus vezérlésének kiegészítése teljesítményelektronikai eszközökkel Lágyindítók Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből). 26 óra		

Mechatronika gyakorlat

2/14. évfolyam: 3 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 93, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton II.	Hőmérséklet mérése. Erő, elmozdulás mérése. Fordulatszám mérése. Nyomás mérése. Villamos vezérlések Villamos vezérlések fő elemei: A jelbevitel eszközei A jelfeldolgozás eszközei A jelátalakítás eszközei A beavatkozó szervek Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése. Elektromechanikus motorvezérlések Motorvédő kapcsolások telepítése, beüzemelése, Indító kapcsolások telepítése, beüzemelése, Forgásirány váltó kapcsolások telepítése, beüzemelése, Fordulatszám változtató kapcsolások telepítése, beüzemelése Egyszerű vezérlési feladatok megvalósítása Motorvédelem Ki- és bekapcsolás, indítás Távműködtetés, sorrendi kapcsolás Forgásirány váltás Fordulatszám változtatás megvalósítása elektromechanikus vezérlés segítségével (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből). Egyszerű vezérlési feladatok elektromechanikus vezérlésének kiegészítése teljesítményelektronikai eszközökkel Lágyindítók Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből). 31 óra	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek 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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással	<ul style="list-style-type: none"> • A mechatronika gyakorlat alapvető célja, hogy mélyítse el a mechatronika tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. • A különböző mérési és vezérlési feladatok megvalósítása során a tanulók megismerik a pneumatika és villamos vezérlések építőelemeit, megtanulják azokat használni az egyszerű irányítástechnikai feladatok megvalósítása során. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Pneumatikus vezérlések	A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat biztonságos és gazdaságos üzemeltetése. Pneumatikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása. A végrehajtó elemek: hengerek, forgatóművek, megfogók, vákuum ejektorok.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással	

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomás meghatározó elemek és érzékelők alkalmazása. 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 gyorslefúvató szeleppel. A dugattyú hatóerejének szabályozása. Távezérlés monostabil főszeleppel. Távezérlés bistabil főszeleppel. Fél-automatikus ciklus egy végállás kapcsolóval. Automatikus ciklus két végállás kapcsolóval. Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásban. ÉS kapcsolat az elemek sorba kapcsolásával. ÉS szeleppel megvalósított ÉS kapcsolat. VAGY szeleppel megvalósított VAGY kapcsolat. NEM kapcsolat megvalósítása 3/2-es útszeleppel. Egy kimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban. Két kimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban. Emelő berendezés két munkahengerrel. Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel, nyomásfeltétellel. Lezáró jel keletkezése, feloldása jelelnyomással, jellekapcsolással. Lezáró jel feloldása kaszkád módszerrel. Pneumatikus rendszerek karbantartása Hibakeresés, hibaelhárítás módszerei és segédesszközei (léghengerek, szelepek, élettartam) 31 óra</p>	<p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Áruterelő szakmai munkatevékenység Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Feladattal vezetett szerkezetelemzés Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Technológiai próbák végzése Technológiai minták elemzése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Szolgáltatási napló vezetése Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
3. Elektropneumatikus vezérlések	<p>Elektro-pneumatikus jelátalakítók. Mágnes szelepek felépítése és működtetése. Az elektro-pneumatikus berendezéseken alkalmazott érzékelők típusai, használatuk. Érintéses és érintés nélküli érzékelők alkalmazása Elektro-pneumatikus alapkapcsolások</p> <p style="text-align: center;">Egyoldali működésű munkahenger vezérlése</p> <p style="text-align: center;">Kétoldali működésű munkahenger vezérlése</p> <p>Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása Logikai feladatok relés megvalósítása.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Kétoldali működésű munkahenger elektro-pneumatikus vezérlése direkt módon. Kétoldali működésű munkahenger elektro-pneumatikus vezérlése indirekt módon. Öntartó kapcsolások megvalósítása Időtartó-vezérlések megvalósítása Útfüggő sorrendvezérlések megvalósítása. Időfüggetlen sorrendvezérlések megvalósítása. Nyomásfüggő sorrendvezérlések megvalósítása. Lezáró jelek feloldása többféle módszerrel. Elektro-pneumatikus léptetőláncos vezérlések. Költségkímélő alkalmazások: szelepektől a szelepsziget felhasználásáig. Elektro-pneumatikus rendszerek karbantartása. Hibakeresés, hibaelhárítás módszerei és eszközei az elektro-pneumatikában</p> <p>31 óra</p>		

Számítógépes alkalmazás

2/14. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Általános PLC ismeret	<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>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>A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver).</p> <p>PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése.</p> <p>Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális, fuzzy).</p> <p>Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok). 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). Folyamatvizualizáló szoftverek, SCADA rendszer.</p> <p>23 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>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"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Ártermelő szakmai munkatevékenység Műveletek gyakorlása</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék a mikrovezérlők felépítését és alkalmazásának lehetőségeit és a Programozható Logikai Vezérlők irányítástechnikai alkalmazásának lehetőségeit. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. PLC Programozás	<p>Számítógépes problémamegoldás lépései.</p> <p>Az algoritmus fogalma, jellemzői. Algoritmus megadásának lehetőségei (pszeudo kód). A folyamatábra elemei, ábra összeállítás szabályai.</p> <p>Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A programszervezési egységek felépítése, szerepe. 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>Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai.</p> <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>Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása.</p> <p>Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven.</p> <p>Késleltetések tipikus alkalmazásai.</p> <p>Számlálók, programozása minden programnyelven. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai.</p> <p>Fel és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása.</p> <p>Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk.</p> <p>23 óra</p>	<p>Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Szolgáltatási napló vezetése</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	
3. Mikrovezérlők	<p>Mikroprocesszoros rendszertechnika</p> <p>Mikroszámítógépek felépítése, mikroprocesszor fogalma.</p> <p>Mikroprocesszor működése</p> <p>Mikroprocesszor belső egységei.</p> <p>Az utasítások felépítése</p> <p>Az utasítás végrehajtás lépései</p> <p>Utasításkészlet</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Az utasítások felépítése és csoportjai. Adatmozgató utasítások Aritmetikai és logikai műveletek Ugró utasítások. Címzési módok. Direkt címzés Indirekt címzés Relatív címzések Bázisrelatív címzés Önrelatív címzés Indexelt címzés Összetett címzés Szegmentált címzés Megszakítások. A megszakítási folyamat lépései Maszkolható megszakítások Nem maszkolható megszakítások Egyszintű megszakítások Több szintű megszakítások Fejlesztő módszerek Programozás hexa kódban Programozás assemblerben Emuláció Egyszerű fejlesztőrendszerek háttértár nélkül A mikroprocesszorok fejlődése. Minimálrendszerek Egy egyszerű mikroszámítógép felépítése Egy chipes mikroszámítógép Mikroszámítógépek moduláris felépítése Mikroprocesszor kártya Tárkártya EPROM-ok égetése Párhuzamos interface Egyirányú adatátvitel Kétirányú párhuzamos interface Soros interface IEC busz interface Programozható számlánc Megszakításvezérlő Közvetlen tárhozzáférés (DMA) Aritmetikai processzor Adatkijelzés kijelzőre Képernyős kijelzés Analóg bemenetek és kimenetek Különös perifériák		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	PIC mikrovezérlők felépítése Működési vázlat. Utasítás végrehajtás. Az utasítások típusai és felépítése. Regisztertömb, bankok. Programmemória, lapozás. Órajel generálása. Reset áramkör. Watchdog timer (WDT). Megszakítás. Sleep (szundi) üzemmód. A tokok programozása. PIC családok. 31 óra		
4. Virtuális mérőműszerek	A virtuális mérőműszerek felépítése Adatgyűjtő és vezérlő műszer Jelátalakítók, szenzorok PC és a virtuális szoftver felület A mérőszoftver használata Fejlesztői környezet Input adatok bevitele Output adatok megjelenítése Blokk diagram Eszközök paletta Villamos mennyiségek mérése virtuális műszerekkel 16 óra		

Szimuláció és PLC 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. Áramköri tervező programok	<p>A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei Szimuláció az elektronikában. Az áramköri szimuláció alkalmazásának előnyei Az áramköri szimuláció alkalmazásának korlátai Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői A szimuláció szintjei Áramköri szintű szimuláció Logikai szintű szimuláció Kevert módú szimuláció Az analízis üzemmódjai Egyenáramú (DC) analízis Váltakozó áramú (AC) analízis Tranziens analízis Az áramköri szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramköri szimulációs program Munkaablak Alkatrészkészlet Mérőműszerek kezelése Áramkörök építése, a szimulációs program használata Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata Az alkatrészek jellemzői Az áramköri könyvtár használata Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata. Egyszerű áramkörök szimulációja. Az elvégzett szimuláció dokumentálása. Áramköri modulok (makrók) létrehozása és használata Elektronikai áramkörök kapcsolási rajza és NYÁK terve Egyszerű áramkörök műszaki dokumentációjának elkészítése. Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői. Kapcsolási rajz készítése. Alkatrészjegyzék. Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése. A PCB kezelése. Alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Árutermelő szakmai munkatevékenység Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében 	<ul style="list-style-type: none"> • A Szimuláció gyakorlat célja, hogy ismeresse meg a tanulókat az áramköri modellezés (szimuláció) előnyeivel, alkalmazásának lehetőségeivel. • A PLC gyakorlat célja, hogy elmélyítse a PLC tantárgy tanulásakor szerzett ismereteket. • A PLC programozás során a tanulók látják, hogy az egyes vezérlési feladatokat mennyivel egyszerűbb megvalósítani Programozható Logikai Vezérlők segítségével. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Automatikus huzalozás. Nyomtatás. 62 óra	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	
2. PLC program készítése	<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 leellenőrzése.</p> <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> <p>Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken.</p> <p>Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás.</p> <p>Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra.</p> <p>Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén. Átírt programok ellenőrzése.</p> <p>PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata.</p> <p>A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása.</p> <p>Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása.</p> <p>62 óra</p>		
3. PLC program tesztelése	<p>Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai.</p> <p>A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken.</p> <p>A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)</p> <p>Hibanapló, hibaelemzés.</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre. Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével. A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre. 62 óra</p>		

Mikrovezérlők gyakorlata

2/14. évfolyam: 3 óra/hét csoportbontásban

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 93, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Programtervezési módszerek	<p>Programtervezési módszerek</p> <p>Strukturált programozás</p> <p>Moduláris programozás</p> <p>Felülről-lefelé történő építkezés (top-down)</p> <p>Számítógépes problémamegoldás lépései, jellemzői.</p> <p>Algoritmus fogalma, jellemzői, megadásának módjai (pszeudo kód). Algoritmus megadása szövegesen, folyamatábrával. A leírnyelv elemei, használatuk szabályai. A folyamatábra elemei, használatuk szabályai.</p> <p>A programtervezés feladata (analízis, összegyűjtött információk és adatokat, adatstruktúrák és algoritmusok). Tervezési módszer kiválasztása. A tervezés eredménye (dokumentációja, programterv).</p> <p>A strukturált programozás alapelve (Dijkstra - 1972), lényege (struktúra jelentése, feladatot kisebb, egymáshoz csak meghatározott módon kapcsolódó részfeladatokra bontása, a részfeladatok tovább bontása).</p> <p>A strukturált programozás célja (teljes feladat kis elemekre osztása, ne legyen átfedés, logikai kapcsolódások, elemi struktúrák, elemi lépések).</p> <p>A strukturált programozás szerkezeti elemei (vezérlési szerkezetei, szekvencia, feltételes elágazás (szelekció), ciklus (iteráció), csak ezeket használjuk).</p> <p>A moduláris programozás alapelve, lényege (probléma részfeladatokra bontása, a részfeladatok bonyolultsága, egy részfeladat - egy modul). Team munka (megoldandó feladat részekre bontása, a részek összekapcsolása, együttműködési felületet (interfész).</p> <p>A top-down módszer lényege (megoldandó feladat pontos ismerete, lépésről lépésre finomítás). A top-down technika folyamata (mit kell megoldani megfogalmazása, feladat részfeladatokra osztása, megbeszélések a program leendő használójával). Adatok elemzése (input és output adatok, formátumuk pontos meghatározása, output adatok előállításának módja).</p> <p>31 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <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"> • Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Tesztfeladat megoldása</p> <p>Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban</p> <p>Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után</p> <p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással</p> <p>Csoportos helyzetgyakorlat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Áruteremelő szakmai munkatevékenység</p> <p>Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szolgáltatási tevékenységek körében <p>Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A mikrovezérlők gyakorlat célja, hogy a tanulók megismerjék a mikrovezérlők programozásának lehetőségeit. • Gyakorlati példákon sajátítsák el a mikrovezérlők alkalmazását a különböző vezérlési feladatokban. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Programozási lehetőségek	<p>Programozási lehetőségek</p> <p>Gépi kód</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Assembly nyelv</p> <p>Magas szintű programozási nyelv</p> <p>A gépi kód jellemzői (a processzor számára közvetlen utasítás-ként értelmezhető műveletek és adatok, adatformátumok (bináris - kettes számrendszer, hexadecimális – tizenhatos számrendszer).</p> <p>A processzor utasításkészlete (típusonként változó, generációnkénti változás – új utasítások, kompatibilitási kérdések).</p> <p>Az assembly nyelv jellemzői (név eredete, viszonya a gépi kódhoz, méret és hatékonyság). A nyelv előnyei és hátrányai, jellemző használata.</p> <p>Assembly nyelvű program végrehajtható utasításai - egy gépi kódú utasítás (tárgykód).</p> <p>Az alacsony szintű programozás eszközei (fordítóprogram – assembler, lefordított bináris kódot értelmező – disassembler, memóriatartalom vizsgáló – dump, hibakereső – debugger, átlományok hexadecimális (16-os számrendszerű) szerkesztője – hexa editor, különböző processzorra írt program „futtatása” – processzor szimulátor).</p> <p>Az assembly nyelv szintaxisa (néhány betűs rövidítések – mnemonik, direktívák).</p> <p>Direktívák hatása (változók és program elhelyezése, igazítása, belépési pont meghatározása). A direktívák hatására létrejövő információk (szintaktikai ellenőrzés, a szerkesztő és/vagy a betöltő program számára adott információk).</p> <p>Az assembly program felépítése (Deklarációs rész: változók, konstansok, makrók definiálása. Végrehajtható rész: utasítások egymásutánja. Címke: ugró utasítások, változók és/vagy konstansok azonosítása).</p> <p>Az assembly utasítás felépítése (operátor, mnemonikj, paraméterek, címzési mód jelölése).</p> <p>Utasítástípusok (memóriakezelő, regiszterkezelő, aritmetikai és logikai utasítások, ugró, speciális, megállító, üres, processzor állapot kezelő, megszakítások kezelése).</p> <p>A magas szintű programozási nyelvek jellemzői (a megoldandó probléma könnyebb megfogalmazása, utasítások közel állnak az angol nyelvhez és a matematikai szimbólumrendszerhez).</p> <p>A magas szintű programnyelvek eszköz függetlensége (egyes eszközök specialításai és a fordítóprogramok).</p> <p>Fordítóprogramok és interpreterek, feladatuk (forráskód - gépi kód).</p> <p>Adattípusok, adatszerkezetek (elemi, összetett, származtatott, kezelésükhöz szükséges tároló hely igény).</p> <p>Numerikus adatok, rajtuk végezhető műveletek (egész számok és a valós számok).</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Logikai érték, nyelvenkénti különbségek, műveletek. Karakter, szöveg (tárolás kódolt formában, ASCII kód, EBCDIC kód). Karakter- és szövegkezelő műveletek. Dátum (néhány programozási nyelv), műveleteket. Konstansok, nevesített konstansok, változók létrehozása, használata (azonosító, típus). Vezérlési szerkezetek, működésük, jellemző felhasználási lehetőségeik.</p> <p>31 óra</p>		
3. MPASM assembler	<p>Az MPASM jellemzői MPASM direktívái Makrók használata Programmodulok használata Az MPASM jellemzői (assembler program PIC mikrovezérlőkhöz, bármely PIC-hez alkalmazható), hardver és szoftver igénye. Az MPASM tulajdonságai (PIC mikrovezérlő utasításkészlet, parancssoros vagy szöveges vagy grafikus felület, fordításvezérlő utasítások, makró nyelv, beépített makrók, hordozható programkód). Az MPASM assembler változatai, telepítésük. Az MPASM assembler bemeneti fájl típusai (forráskód fájl - *.asm, csatolt fájl - *.inc). Forráskód és csatolt állomány jellemzői. Az MPASM assembler kimeneti fájl típusai (hexadecimális adatfájl - *.hex, fordítási lista - *.lst, fordítási hibafájl - *.err, segéd fájl - *.cod, kereszt-referencia - *.xrf, hordozható objektum fájl - *.o). Az MPASM assembler munkafelülete, beállítások, használata. Az MPASM assembler által támogatott adatformátumok, számformátumok és műveletek. Az MPASM assembler forráskód információ típusai (címké, mnemonik, paraméterek, megjegyzés). Hordozható programkód készítése (MPLINK, assembly és C , hordozható objektum fájlok). Fordítási üzenetek (Hibaüzenetek, figyelmeztetések, egyéb üzenetek), fordítási hibafájl és fordítási lista fájlban). Makró nyelv jellemzői (újra felhasználható forráskód részletek, makróhívás, hatékonyabb programozói munka, program áttekinthetősége, makrók és szubrutinok különbsége). Beépített makrók használata. Fordításvezérlő utasítások (assembler parancsok, direktívák, fordító működését vezérlik, gépi kódú programban nem</p>		

Elektronikai technikus

54 523 02

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	jelennek meg). Fordításvezérlő utasítások (fordítási folyamatvezérlés, definíciók, adatkezelés, objektum állomány szerkesztés, feltételes fordítás, makró szerkesztés), bennük rejlő lehetőségek. 31 óra		

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.									
Közismereti tantárgyak														
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
Közismeret összesen	864	24	864	24	864	24	743	24	155	5		0	3490	
Szakmai alapozás														
Elméleti órák														
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	
Írányítástechnika					36	1	62	2				98	98	
PLC ismeretek					36	1	31	1				67	67	
												0	0	
												0	0	

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.								
Gyakorlati órák													
Műszaki gyakorlat	54	1,5									***	54	54
Elektrotechnika gyakorlat	108	3	72	2							**	180	180
Műszaki informatika gyakorlat			36	1							**	36	36
Elektronika gyakorlat			144	4	54	1,5	31	1			***	229	229
Irányítástechnikai gyakorlatok					36	1	93	3			***	129	129
PLC programozási gyakorlat					162	4,5	62	2			***	224	224
											***	0	0
											***	0	0
											***	0	0
											***	0	0
Összefüggő nyári gyakorlat			140		140							280	280
Szakmai képzés													
Elméleti órák													
Foglalkoztatás I.									62	2	**	62	62
Foglalkoztatás II.									16	0,5		16	16
Elektronikai áramkörök									155	5		155	155
Mechatronika									78	2,5		78	78
Számítógép alkalmazás									93	3		93	93
												0	0
Gyakorlati órák													
Elektronikai áramkörök gyakorlat									186	6	***	186	186
Mechatronika gyakorlat									93	3	***	93	93
Szimuláció és PLC gyakorlat									186	6	***	186	186
Mikrovezérlők gyakorlat									93	3	***	93	93
												0	0
												0	0
Összesen	1295	35	1332	36	1295	35	1120	35	962	36,0		2807	6297