

Győri Műszaki SZC Pattantyús-Ábrahám Géza Ipari Szakgimnáziuma és
Szakközépiskolája

OM azonosító: 203037



**HELYI TANTERV
2016**

XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA

ágazathoz tartozó

54 522 01

ERŐSÁRAMÚ ELEKTROTECHNIKUS

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.**

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

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 munkavédelem tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket

Betartja és betartatja a munkavédelem személyi és szervezési 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

A munkahelyek kialakításának alapvető szabályai

A munkavédelem általános személyi és szervezési feltételei

Munkaeszközök a munkahelyeken

Munkavédelmi eszközök a munkahelyen

Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyen

A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselő

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Információk 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

10007-12 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, jogtisztá 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, fűrészel, 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

10005-12 Villamosipari alaptevékenység

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 vezetékvezést.
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

10003-12 Irányítástechnikai alapok

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

- Irányítástechnikai (11. 12.)
- Irányítástechnikai 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

10018-12 Erősáramú szerelések

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

- Erősáramú szerelési gyakorlat (2/14.)
- Géptan (2/14.)

Fejlesztendő kompetenciák:

FELADATOK

Mechanikai méreteket felvesz, ellenőriz

Gépelemeket (tengelykapcsolók, csapágyak, fogaskerekek, alapvető hajtások) alkalmaz, szerel

Motorvezérlések bekötését végzi

Intelligens épületek erősáramú szerelését végzi

Kommunális és lakóépületek villanszerelését végzi, áramköreit ellenőrzi

Ellenőrzi a kommunális és lakóépületek fogyasztásmérő helyének kialakítását

Hőtárolós berendezés fogyasztásmérő helyének kialakítását ellenőrzi

Napelemes kiserőmű hálózati csatlakozását készíti, ellenőrzi

Inverter beállítását végzi

Fontosabb fogyasztói berendezések bekötését létrehozza, ellenőrzi

Ellenőrzi a kommunális épületek fogyasztásmérőjének áramszolgáltatói hálózatra csatlakoztatását

Kialakítja a kommunális és lakóépületek elosztóit

A szerelési technológiákat és a készülékeket kiválasztja a vonatkozó szabványok figyelembe vételével

Kisfeszültségű szabadvezeteki és kábelhálózatokon jelentkező szerelési, kötési, csatlakozási feladatokat elvégzi, ellenőrzi

Kiépíti és ellenőrzi a védőföldeléseket és a nullázott rendszert

Kiépíti és ellenőrzi az EPH rendszert

Felszereli és ellenőrzi az áramvédő kapcsolót

Ismeri és alkalmazza az alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem) és a hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem) módokat

Komplett elektronikus berendezéseket üzemeltet, hibakersést végez, javít

SZAKMAI ISMERETEK

Elektronikai technológia

Épületek villamos hálózatának kialakítása
Túláramvédelem
Túlfeszültség védelem
Áramütés elleni védelem
Tűzvédelem
Anyagismeret, vezetékek, kábelek ismerete
Fogyasztásmérő eszközök, elektromechanikus, elektronikus, távleolvasható smart mérők

HFKV, RKV vezérlő eszközök
Háztartási méretű kiserőmű
Inverter
Akkumulátor telep és töltő berendezés
Forrasztás
Kapcsoló készülékek jellemzői, kiválasztása, hibái
Köztéri, ipari, kommunikációs és reklámcélú világító berendezések
Oldható és nem oldható kötések
Világítási készülékek jellemzői, kiválasztása, hibái
Csapágyak és csapágyazások
Fogaskerekes, csiga és egyéb hajtások
Forgácsolás
Forgó- és lengőmozgások jellemzői
Ipari- és háztartási villamos fűtő-, hűtő- és klímaberendezések
Kinematika
Kinetika
Kötőelemek
Megmunkálások
Statika
Szilárdságtan
Tengelyek, tengelykapcsolók
Transzformátorok készítése, szerelési elve
Villamos forgógépek készítésének technológiái
Villamos készülékek technológiái
Alapvető gépészeti berendezések (szivattyúk, kompresszorok, ventilátorok, belső égésű motorok)
Ragasztás
Hegesztés

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramút rajz olvasása, értelmezése, készítése
Szakmai számolási készség
Szerelési rajz olvasása, értelmezése, készítése
Összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése
Kézi és gépi kötőelem szerelő szerszámok használata

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Pontosság
Kézügyesség
Állóképesség
TÁRSAS KOMPETENCIÁK
Határozottság

Kapcsolatteremtő képesség
Állóképesség
MÓDSZERKOMPETENCIÁK
Logikus gondolkodás
Ismeretek helyén való alkalmazása
Következtetési képesség

10017-12 Erősáramú mérések

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

- Méréstechnika (2/14.)
- Erősáramú mérések gyakorlata (2/14.)

Fejlesztendő kompetenciák:**FELADATOK**

Használja az analóg és digitális villamos mérőműszereket
Alapvető villamos mennyiségek (feszültség, áram, ellenállás. Teljesítmény, fogyasztás) számszerű jellemzőinek meghatározására mérőeszközöket választ, számszerű jellemzőinek mérését elvégzi

Analóg, digitális és teljesítményelektronikai elektronikus áramkörök jellemzőit méréssel meghatározza

Villamos hálózatok és berendezések ellenőrzésével, felülvizsgálatával kapcsolatos méréseket végez

Villamos hálózatokhoz és berendezésekhez tartozó irányítástechnikai és védelmi készülékek vizsgálatát, ellenőrzését végzi

Villamos hálózatok és berendezések alap- és hibavédelmével kapcsolatos szerelői ellenőrzéseket végez

Energiagazdálkodással összefüggő méréseket végez

Mérőváltók ellenőrzésével kapcsolatos méréseket végez

Villamos gépek (transzformátorok, aszinkron-, szinkron- és egyenáramú gépek) legfontosabb üzemi jellemzőinek mérését végzi

SZAKMAI ISMERETEK

Áramütés elleni védelem ellenőrzése

Elektrotechnikai alapfogalmak

Egyenáramú körök és törvényszerűségek

Az egyenáram és a váltakozó áram hatásai (villamos, hő, mágneses, stb.)

Váltakozóáramú körök és törvényszerűségei

Méréstechnikai alapok

Villamos hálózatok paraméterei

Irányítástechnikai és védelmi készülékek paraméterei, jellemzői

Villamos gépek (transzformátorok, aszinkron-, szinkron- és egyenáramú gépek) legfontosabb üzemi jellemzői

Távolság, elmozdulás és zögelfordulás mérési elve

Elektromechanikus műszerek

Digitális műszerek

Áram, feszültség és jellemzői, ellenállás és impedancia mérési elve

Oszilloszkóp alkalmazása

Tápegységek, függvénygenerátorok

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

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

Szakmai számolási készség

Áram útrajz, nyomvonalrajz, szerelési rajz, folyamatábrák olvasása, értelmezése, készítése

Összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése

Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Pontosság

Precizitás

Kézügyesség

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Határozottság

Visszacsatolási készség

MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Logikus gondolkodás

Rendszerező képesség

Ismeretek helyén való alkalmazása

10016-12 Erősáramú berendezések üzeme

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

- Műszaki dokumentáció gyakorlat (2/14.)
- Villamos gépek (2/14.)
- Villamos művek (2/14.)
- Villamos gépek és vezérlések gyakorlat (2/14.)

Fejlesztendő kompetenciák:

FELADATOK

Villamos gépeket szállít, telepít, üzembe helyez és üzemeltet

Kisfeszültségű, kisteljesítményű transzformátort beköt, ellenőriz

A motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését végzi

Szabályozott villamos hajtásokat üzemeltet

Kisteljesítményű és speciális motorokkal (pl.váltakozó áramú kommutátoros motorral, léptető motorral, stb.) megvalósított hajtásokat üzemeltet

Számítógépes, mikroprocesszoros, mikrokontrolleres és PLC-vel irányított ipari folyamatokat szerel, üzemeltet

A villamosenergia-rendszer üzemeltetőjeként tevékenykedik

Az erősáramú kapcsolókészülékeket kiválasztja, beköti, működteti és üzemelteti

Villamos kapcsolóállomásokat üzemeltet

Villamos hálózatokat üzemeltet

Egyszerű kisfeszültségű hálózatok méretezését végzi feszültségesésre és melegedésre (tápvezeték, elosztóvezeték, körvezeték)

Energiagazdálkodással kapcsolatos üzemeltetési feladatokban közreműködik (pl.fázisjavítás)

A kívánt teljesítménytényező eléréséhez szükséges meddőteljesítményt meghatározza

Üzemirányítási, telemechanikai és a hangfrekvenciás rendszer működtetésében tevékenykedik

Villamos hálózatok védelmét, üzemzavari automatikák működését ellenőrzi

Ipari és háztartási villamos fűtő-, hűtő- és klímaberendezések villamos energiaellátását kialakítja, működteti, telepíti, üzemelteti

Köztéri, ipari, kommunális és reklámcélú világító berendezéseket szerel, karbantart

Szünetmentes áramforrásokat telepít és üzemeltet

Rajzkészítő programot használ

Alkalmazza a hagyományos és elektronikus adatrögzítés eszközeit (írásos, ábrás és elektronikus adatrögzítést végez)

SZAKMAI ISMERETEK

Érintésvédelem kialakítása

Szünetmentes áramforrások telepítése és üzemeltetési módja

Aszinkron gépek jellemzői, üzemállapotai

Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai

Energiagazdálkodási mérések elve

Fogyasztói árszabások

Kapcsoló készülékek jellemzői

Kommunális és ipari hálózatok jellemzői

Meddőkompenzáció elve és gyakorlati megvalósítása

Szinkron gépek jellemzői, üzemállapotai

Transzformátorok jellemzői

Transzformátorok üzemállapotai

Világítási készülékek jellemzői

Villamos állomások jellemzői

Villamos forgógépek jellemzői

Villamos hálózatok méretezése kisfeszültségen

Villamos művek

Villamos gépek

Irányítástechnikai ismeretek

Villamos hálózatok védelme

Energiagazdálkodás

Műszaki-rajzkészítő programok

Villamos anyagok és készülékek

Méréstechnikai alapok

SZAKMAI KÉSZSÉGEK

Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramút rajz olvasása, értelmezése, készítése

Szakmai számolási készség

Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése

Diagramok, nomogramok olvasása, értelmezése, készítése

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK

Kézügyesség

Állóképesség

Mozgáskoordináció

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Kezdeményező készség

Határozottság

MÓDSZERKOMPETENCIÁK

Áttekintő képesség

Módszeres munkavégzés

Figyelem-összpontosítás

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-be integrált biztonságtechnikai rendszerek (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

Írányítástechnikai 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

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 igénybevételének lehetősége mellett; tájékozódásra, előzetes próbára, segédtevékenységekre is elegendő idő alatti; összességében, illetve önellenőrzés és javítás után megfelelő minőségű eredménnyel történő ismeretalkalmazás.

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

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

”D” típusú ismeret:

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

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

”E” típus (legalacsonyabb):

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

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

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

Szakmai készség fogalma:

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

A szakmai készségek szintenként:

"5"-s szintűek:

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

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

"4"-s szintűek:

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

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

"3"-s szintűek:

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

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

"2"-s szintűek:

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

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

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

9. évfolyam

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	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>A munkavédelem fogalomrendszere, források 4 óra A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül) Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása. Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>
2. Munkahelyek kialakítása	<ul style="list-style-type: none"> Munkahelyek kialakításának általános szabályai A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások. Szociális létesítmények 	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a</p>

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és melléképületek biztosítása, megfelelősége.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések • Közlekedési útvonalak, menekülési utak, , helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések. • Alapvető feladatok a tűz megelőzés érdekében <p>Tűz megelőzés, 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.</p> <p>Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>4 óra</p>	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</p> <p>Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>
3. A munkavégzés személyi feltételei	<p>A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek</p> <p>A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.</p> <p>2 óra</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül)</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</p> <p>Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>
4. Munkaeszközök biztonsága	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Információ feldolgozó tevékenységek</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül)</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</p> <p>Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembe helyezési eljárás.</p> <ul style="list-style-type: none"> Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei. <p>Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukció, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények</p> <p>2 óra</p>		
5. Munkakörnyezeti hatások	<ul style="list-style-type: none"> Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz) <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> <ul style="list-style-type: none"> A kockázat fogalma, felmérése és kezelése <p>A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében.</p> <p>A munkavállalók részvételének jelentősége</p> <p>2 óra</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül)</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</p> <p>Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>
6. Munkavédelmi jogi ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken <p>A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.</p> <ul style="list-style-type: none"> Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken <p>Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok</p> <ul style="list-style-type: none"> Balesetek és foglalkozási megbetegedések <p>Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás mint a megelőzés eszköze</p> <ul style="list-style-type: none"> Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen 	<p>Információ feldolgozó tevékenységek</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel (osztálykereten belül)</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p> <p>Szöveges előadás egyéni felkészüléssel (egyéni és csoportos bontással)</p>	<p>A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátítása.</p> <p>Nincsen előtanulmányi követelmény.</p>

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselésének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai. 4 óra		

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

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Egyenáramú áramkörök	<p>Az atom szerkezete. A villamos töltés fogalma. Feszültség és potenciál. Az elektromos áram, áramerősség. Ellenállás és vezetés. Vezető, szigetelő és félvezető anyagok. Az elektromos áram hatásai. Áramkör, mérések az áramkörben. Ohm törvénye. Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától. Az ellenállás hőmérsékletfüggése. Az ellenállás, mint alkatrész. Villamos munka. A fogyasztók teljesítménye. Hatásfok. Ellenállások terhelhetősége. A hurok törvény. Ellenállások soros kapcsolása. Eredő ellenállás. Feszültségosztó. Potenciométer. Feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. A csomóponti törvény. Ellenállások párhuzamos kapcsolása. Áramosztó. Árammérő méréshatárának kiterjesztése. Vegyes kapcsolások. Az áram hőhatása. Az áram vegyi hatása. Elektrolízis. Galvánelemek. Akkumulátorok. Villamos tér. Coulomb törvénye. Villamos térerősség. Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás. Kapacitás. Kondenzátor.</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai minták elemzése Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	<ul style="list-style-type: none"> A tanulók szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket. Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Kondenzátorok kapcsolásai. Kondenzátorok üzemiállapotai. Kondenzátorban tárolt energia. Kondenzátorok típusai. 26 óra</p>		
2. Mágneses tér és váltakozó áram	<p>Mágneses tér. Állandó mágnes. Vezeték és tekercs mágneses tere. Mágneses indukció és fluxus. Mágneses gerjesztés és térerősség. Anyagok viselkedése a mágneses térben. Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás. Mágnesezési görbe, 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. Ellenállás váltakozó áramú körben. Induktivitás váltakozó áramú körben. Fáziseltérés a tekercs árama és feszültsége között. Induktív reaktancia. Kapacitás váltakozó áramú körben. Fáziseltérés a kondenzátor árama és feszültsége között. Kapacitív reaktancia. Impedancia. Váltakozó áramú teljesítmények. Fázisjavítás. Háromfázisú váltakozó feszültség előállítása. Háromfázisú váltakozó feszültség és áram jellemzői. Háromfázisú feszültségrendszerek. Transzformátorok. Villamos motorok és generátorok. 20 óra</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai minták elemzése Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanulók szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket. • Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. • Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. • A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. • Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására.
3. Szakrajz alapjai	<p>Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata. Műszaki rajzeszközök és használatuk. Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői. Szabványos rajzlapméretek. A műszaki rajzokon használatos vonalak.</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel</p>	<p>A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket, legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére.</p>

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Szabványbetűk, számok és jelek. Feliratmező kialakítása. Rajzdokumentáció nyilvántartása. Vetületi, látszati és axonometrikus kép. A méretmegadás elemei. Méretarány. A méretezés alapelvei. Lemeztárgyak ábrázolása. Szögek szerkesztése. Merőlegesek és párhuzamosok szerkesztése. Szakasz osztása. Egyenes vonalú síkidomok szerkesztése. Görbe vonalú síkidomok szerkesztése. A műszaki vázlat jellemzői, eszközei. Lemeztárgy műszaki vázlata. A vetületi ábrázolás alapjai. Merőleges vetítés, képsíkok. Síklapú testek ábrázolása. Forgástestek vetületi ábrázolása. Ábrázolás metszetekkel. Gépelemek ábrázolása. Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása. Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása. Szegek, csapszegek ábrázolása. Csapágycsavarok ábrázolása. Fogazott gépelemek ábrázolása. Nem oldható kötések ábrázolása. Hegesztési varratok ábrázolása. 10 óra</p>	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai minták elemzése Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	
4. Fémek és nem fémes anyagok	<p>Fémek általános tulajdonságai. Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján. A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek. Halmazállapot, olvadáspont. Olvadás, dermedés, kristályosodási formák. Színfém és ötvözet. Szilárdulási görbe, szövetszerkezet. Ötvözetek jellemzése. Vas, réz, alumínium és ötvözeik általános jellemzői. A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői. Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás. Szilárdsági tulajdonságok vizsgálata. Vas, réz, alumínium és ötvözeik szilárdsági jellemzői. A villamosiparban használt egyéb fémek szilárdsági jellemzői. Megmunkálhatóság, alakíthatóság.</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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"> • Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat. • Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapműveleteknél. • A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. • Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Vas, réz, alumínium és ötvözeteik megmunkálási jellemzői. A villamosiparban használt egyéb fémek megmunkálási jellemzői. Hővezető képesség. Vas, réz, alumínium és ötvözeteik hővezetési jellemzői. A villamosiparban használt egyéb fémek hővezetési jellemzői. Korrózióállóság, vegyi reakciók különféle fémek esetén. Vas, réz, alumínium és ötvözeteik korrózió-állósági tulajdonságai. A villamosiparban használt egyéb fémek korrózió-állósági jellemzői. Elektromos vezetőképesség. Vas, réz, alumínium és ötvözeteik elektromos vezetőképessége. A villamosiparban használt egyéb fémek elektromos vezetőképessége. Nemfémes anyagok általános tulajdonságai. Szerves és szervetlen anyagok jellemzői. Nemfémes anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői. Nemfémes anyagok elektromos vezetőképessége. Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása. Villamos szilárdság. Gáznemű szigetelőanyagok: levegő, hidrogén, SF6. Levegő villamos szigetelési tulajdonságai. Hidrogén villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. SF6 villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Folyékony szigetelőanyagok: olajok. Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi. Üveg villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Porcelán villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Papír villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Textil villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Természetes és mesterséges gumi villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai. Műanyagok jellemzői, csoportosításuk. Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállításuk, megmunkálása, alkalmazása. Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállításuk megmunkálása, alkalmazása. 12 óra</p>	<p>Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai minták elemzése Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	
5. Minőségbiztosítás	<p>A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban. A teljes körű minőségszabályozás. A minőségellenőrzés alapfogalmai. Gyakoriság és valószínűség.</p>	<p>Információ feldolgozó tevékenységek Olvasott szöveg önálló feldolgozása Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása</p>	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Statistikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben. Minőség-ellenőrzés fogalma. A minőségellenőrzés típusai, jelentősége a minőségszabályozásban. Végellenőrzés fogalma, módszerei. Mintavételi alapfogalmak. Minősítéses végellenőrzés, fogalma, típusai. A mintavétel megtervezése. A minősítés dokumentálása. Méréses végellenőrzés. Méréses gyártásközi ellenőrzés, jellemzői. Minősítéses gyártásközi ellenőrzés. Mintavétel és mintanagyság. Minőségszabályozás. Minőségpolitika. A minőségszabályozás stratégiái. A minőségszabályozásban alkalmazható módszerek. Minőségügyi rendszerek áttekintése. Eljárási utasítások fajtái, kidolgozása, jellemzői. Minőségügyi kézikönyv és szerepe a vállalat működésében. Minőségügyi szervezetek. A minőségtanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai. A minőségtanúsítás feltételei. A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében</p> <p>4 óra</p>	<p>Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok Írásos elemzések készítése Leírás készítése Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés Csoportos munkaformák körében Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai minták elemzése Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	

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	<p>Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, réz-lemezből. Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás. Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkánál. Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel. Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel. Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel. Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal. Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása. Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához. Illesztési felületek kialakítása kézi és kigépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel. Furatok középpontjának előrajzolása. Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fúrógéppel. Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.</p> <p>Forgácsolási sebesség helyes megválasztása. Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása. Műanyag alkatrészek előrajzolása, fúrása. Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve. Vezetékek kábelek leszabása, vezetékív csupaszítása. Érvég hüvelyezés. 26 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"> Komplex információk körében <p>Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> Csoportos munkaformák körében <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"> Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés</p>	<ul style="list-style-type: none"> A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kigépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, azok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.
2. Villamos mérések	<p>Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben. Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra. Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása. Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.</p>	<p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés</p>	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Hengeres felületek átmérőjének mérése tolmérővel, mikrométerrel.</p> <p>Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.</p> <p>Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.</p> <p>Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában.</p> <p>Síkfelület ellenőrzése acélvonalzóval.</p> <p>Méret ellenőrzése idomszerrel.</p> <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> <p>Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel.</p> <p>Forgó gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel.</p> <p>10 óra</p>	<p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Technológiai próbák végzése</p> <p>Technológiai minták elemzése</p> <p>Geometriai mérési gyakorlat</p> <p>Anyagminták azonosítása</p> <p>Tárgyminták azonosítása</p>	
3. Mechanikai és villamos kötések	<p>Mechanikai kötések 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>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei. A forrasztás művelete. Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik. Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása. A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámai. Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése. Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai. Csatlakozók kialakítása. Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.</p> <p>18 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	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. Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria. Síklapú testek axonometrikus ábrázolása. Csonkolt síklapú testek vetületei. Csonkolt forgástestek vetületei. 12 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 Tesztfeladat megoldása <ul style="list-style-type: none"> • Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati munkavégzés körében Műveletek gyakorlása <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	<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.
2. Géprajzi alapismeretek	A metszeti ábrázolás elve.		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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 alkatatok 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. Csapágycsavarok ábrázolása. Fogazott alkatrészek ábrázolása. Nem oldható kötések ábrázolása. 12 óra</p>		
3. Villamosipari szakrajz alapjai	<p>A villamos rajzok fajtái. Egyvonalas kapcsolási rajz. Sorkapocs kiosztás Tömbvázlat. Elvi rajz. Általános kapcsolási rajz. Áramútrajz. Méretezési részletrajz.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Elrendezési rajz. Bekötési rajz. Szerelési rajz. Nyomatott áramköri rajz. Állapotdiagram, idődiagram. Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása. Hossz- és keresztmetszvény rajz Áramforrások rajzjelei. Feszültségrendszerek jelölése. Villamos készülékek rajzjelei. Kondenzátorok rajzjelei. Tekercsek, transzformátorok rajzjelei. Érintkező fajták és kapcsolók rajzjelei. Félvezetők rajzjelei. Különféle mérőműszerek jelölése. Fényforrások. Csatlakozások. Olvadóbiztosítók. Villamos gépek. Generátorok jelölése. Félvezetők rajzjelei. 12 óra		

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. Tömörelenállások. Rétegellenállások. Az ellenállások jelölismódja. Az ellenállások terhelhetősége. Villamos munka. Villamos teljesítmény. A teljesítmény mérése teljesítménymérővel. A hatásfok. A villamos hálózatok csoportosítása. Passzív villamos hálózatok. Aktív villamos hálózatok. Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény. Kirchhoff II. törvénye, a hurktörvény. Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása. Sorosan kapcsolt ellenállások eredője. Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője. Az ellenállások vegyes kapcsolása. Delta-csillag átalakítás. Csillag-delta átalakítás.</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 rendszerajz 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 a villamos áramkörök, villamos mennyiségek mérése alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek, villamos jelenségek és a villamos gépek működési elvének megértésére.
2. Passzív és aktív hálózatok	Nevezetes passzív villamos hálózatok.		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A feszültségosztás törvénye. Terheletlen feszültségosztó. Terhelt feszültségosztó. Potenciométer. A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. Az áramosztás törvénye. Az áramosztó. Az árammérő méréshatárának kiterjesztése. Wheatstone-híd. Ellenállás mérése Wheatstone-híddal. Aktív villamos hálózatok. Az ideális feszültséggenerátor. A valóságos feszültséggenerátor. Az ideális áramgenerátor. A valóságos áramgenerátor. Feszültséggenerátorok üzemállapotai. Üresjárás. Rövidrezárás. Terhelési állapot. Generátorok belső ellenállásnak meghatározása. A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével. Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén. Belső ellenállás meghatározása az üresjárási és a kapocsfeszültséggel. Feszültséggenerátorok kapcsolásai. Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása. Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása. Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása. A kiegyenlítő áram meghatározása. Feszültségforrások vegyes kapcsolása.</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>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A villamos áram fényhatása. világítástechnikai alapfogalmak Izzólámpa. Fénycső, kompakt fénycső. LED világítás A villamos áram vegyi hatása. Folyadékok vezetése. Faraday törvénye. Az elektrolízis jellemző felhasználása. Rézgyártás. Alumíniumgyártás. Eloxálás. Galvanizálás. Galvánelemek. A galvánelem működési elve. Szárzelem és más galvánelemek. Akkumulátorok. Az akkumulátorok működési elve. Savas akkumulátorok. Zselés akkumulátorok. Lúgos akkumulátorok. Akkumulátorok jellemzői. Tüzelőanyag-cellák. Korrózió.</p> <p style="padding-left: 40px;">A villamos áram mágneses hatás. Elektromágnes. Elektromágneses kapcsolókészülékek. Villamos gépek.</p> <p>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.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Villamos térerősség. Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve. Villamos tér és villamos eltolás. Villamos feszültség és villamos potenciál. A villamos tér szemléltetése. Erővonalak és ekvipotenciális felületek. A pontszerű töltés villamos erőtere. Két töltés villamos erőtere. Homogén villamos tér és kapacitás. Jelenségek a villamos térben. Töltött vezető test. Csúcshatás. Nagyfeszültségű átütések. Villamos megosztás. Villamos árnyékolás. Villamos kisülés. Léggöri villamos jelenségek. Anyagok viselkedése a villamos térben. Kondenzátorok. A kondenzátor energiája. Kondenzátorok kapcsolása. Kondenzátorok feltöltése és kisütése. Az időállandó. Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. Állandó kapacitású kondenzátorok. Változtatható kapacitású kondenzátorok 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.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Elektromágneses indukció. Indukciótörvény. Lenz törvénye. Nyugalmi és mozgási indukció. Kölcsönös indukció. Önindukció, induktivitás. Tekercs és induktivitás. A mágneses tér energiája. Induktivitások összekapcsolása. Az induktivitások soros kapcsolása. Az induktivitások párhuzamos kapcsolása. Az induktivitás viselkedése az áramkörben. A bekapcsolás folyamata. A kikapcsolás folyamata. Az időállandó. Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen. Az indukciós jelenség jellemző felhasználása. Generátorelv, villamos gépek. Elektromechanikus átalakítók. Elektrodinamikus átalakítók. Elektromágneses átalakítók. Elektromágnes Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között. Örvényáramok.</p> <p>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 szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai. Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése. Elektromechanikus csatlakozók. Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai. Csatlakozók kialakítása. Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése. Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése. Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük. A fóliamintázat kialakítása. A szitanyomás technológiája. Eszközök, segédanyagok. Nyomatott áramkörök maratása. Forrasztandó felületek előkészítése. Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat. Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése. Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése. Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések. Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség. Alkatrészek jelölése. 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>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 példákön keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához. • Ismerjék és képesek legyenek alkalmazni a villamos mérőműszereket.
2. Villamos mérőműszerek	A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	elv és pontosságuk szerint. 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 kereszttekerceses 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. 36 óra		
3. Egyenáramú mérések	Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel. Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel. Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel. Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Ellenállásmérés. Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával Ellenállás mérése Wheatstone-híddal. Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata. Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata. Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff hurok-törvényének igazolása. Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása. Feszültségosztók vizsgálata. Potenciométerek vizsgálata. Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése. Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése. Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának</p> <p>54 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 alapkonzfiguráció kialakítása. Input és output egységek. Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód. Nyomtatók. Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compact flash stb.). Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon. Szoftver alapismeretek: fájlok, szoftverek csoportosítása. Operációs rendszerek fogalma. Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása. Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik. Elterjedtebb operációs rendszerek összehasonlítása, előnyök, hátrányok feltárása. Rendszeres biztonsági mentések fontossága. Adatmentés. Jelszavas állományvédelem, attribútumok. Rendszer védelme, biztonsági mentések fontossága, időzített, rendszeres biztonsági mentések. Állományműveletek, állományok kiterjesztése, típusai, társítás. Állományok elérése, teljes elérési út. Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem. Vírusok típusai. Aktuálisan jellemző vírusok működésének megismerése. Víruskeresés és vírusirtás, víruspajzs, lemezkarbantartás. Egyszerű programok telepítése. Szoftverek használatának jogi szabályozása: szerzői jog, jogtiszta szoftver, licencszerződés, copyright, shareware, freeware, demo, public domain, szabad szoftverek, creative commons.</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 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"> Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kics csoportos szövegfeldolgozás Információk rendszerezése mozaikfeladattal Kics csoportos szakmai munkavégzés irányítással</p>	<ul style="list-style-type: none"> A tanulók ismerjék meg a számítástechnika felhasználásának fő területeit, jelentőségét az ipari termelésben. Tudják felhasználni informatikai ismereteiket a mindennapi szakmai gyakorlatban. A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, legyenek képesek azok működtetésére. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. A tanulók ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartás be a szoftverhasználati jogokat. Tartsák fontosnak a hálózatba kapcsolt számítógép, valamint a hálózatba kerülő információ védelmét. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához. Tudják fejleszteni, frissíteni szakmai tudásukat az internet adta lehetőségek segítségével. A tanulók legyenek képesek minél szélesebb körben alkalmazni a megszerzett informatikai ismereteiket.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete 12 óra		
2. Irodai alkalmazások	<p>Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során. Szövegszerkesztő alkalmazások jellemzői. Megjelenítésre vonatkozó beállítások. Formázási műveletek. Helyesírás ellenőrzése. Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata. Táblázatok használata. Nyomtatás. Objektumok beszúrása a dokumentumba. A prezentáció készítésének menete. Szövegtervezés, elrendezés, tördelés. Képek, objektumok illesztése, méretezése. Digitális effektusok. Vetítési beállítások, animáció, slideshow. Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok. Lapok átnevezése, másolása, törlése. Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása. Számformátumok, cellaformázási lehetőségek. A cellatartalom módosítása. Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások. Egyszerű függvények használata. Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme. Függvénytípusok. Függvények használata, másolása, egymásba ágyazása. A diagram fogalma, részei, típusai, formázások. Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés. 12 óra</p>		
3. Számítógépes hálózatok használata	<p>Biztonság a hálózatban: tűzfal feladata, fontossága. Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás. Megosztott állományok, hálózati helyek elérése. Biztonságos jelszó. Hálózati nyomtatás lehetőségei. Az internet felépítése, szolgáltatásai. Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták). Távoli elérés használata.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése. A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk. Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők. Az elektronikus levelezés alapfogalmai, az e-mail cím szerkezete, felépítése, protokollok. Egy levelezőprogram működése, beállításai. Az elektronikus levél részei, jellemzői. E-mail cím beállítása, levelek írása. Műveletek levelekkel. Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása. Levelek rendszerezése. Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp, chat. Online fordítók használata.</p> <p>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. A váltakozó feszültség és áram fogalma. Váltakozó mennyiségek ábrázolása. Váltakozó mennyiségek jellemzői. Váltakozó mennyiségek középértékei. Váltakozó mennyiségek összegzése. Egyszerű váltakozó áramú körök. Ellenállás a váltakozó áramú körben. Induktivitás a váltakozó áramú körben. Impedancia és admittancia. Kondenzátor a váltakozó áramú körben. Összetett váltakozó áramú körök. Soros RL - kapcsolás. Párhuzamos RL - kapcsolás. Valódi tekercs, mint RL - kapcsolás. Soros RC - kapcsolás. Párhuzamos RC - kapcsolás. Valódi kondenzátor, mint RC - kapcsolás. Soros RLC - kapcsolás. Rezonanciafrekvencia. Feszültségrezonancia. A soros rezgőkör. Párhuzamos RLC - kapcsolás. Áramrezonancia. A párhuzamos rezgőkör. Frekvencia kiválasztás. Frekvenciaszűrés. A rezgőkör szabad rezgései. Csillapodó rezgés. Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítménytényező. Fázisjavítás. Többfázisú hálózatok. A háromfázisú rendszer. Háromszögkapcsolás. Csillagkapcsolás. A háromfázisú rendszer teljesítménye. Aszimmetrikus terhelés. Forgó mágneses tér.</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 rendszerajz 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 a villamos áramkörök, villamos mennyiségek mérése alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek, villamos jelenségek és a villamos gépek működési elvének megértésére

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A villamos energia szállítása és elosztása. A villamos gépek elméletének alapjai. A transzformátor felépítése, működése. A drop fogalma A transzformátor üzemállapotai Üresjárás Rövidzárás Terhelt állapot Transzformátorok párhuzamos kapcsolása 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
Váltakozóáramú mérések	Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése. Induktivitás mérése. Kondenzátor kapacitásának mérése. Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata. Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével. Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata. Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata. Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás, induktivitás és kondenzátor soros kapcsolásának (rezgőkör) vizsgálata. Ellenállás, induktivitás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (rezgőkör) vizsgálata. Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése. Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben. Fogyasztásmérés alapjai. 72 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>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. • Ismerjék és képesek legyenek alkalmazni a villamos mérőműszereket

Elektronika

10. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Villamos áramköri alapismeretek	Aktív áramköri elemek. Passzív áramköri elemek. Lineáris áramköri elemek. Nemlineáris áramköri elemek. Aktív áramkör. Passzív áramkör. Lineáris áramkör. Nemlineáris áramkör. Kétpólusok. Aktív kétpólus. Ideális feszültséggenerátorok. Valóságos feszültséggenerátorok. Üresjárási feszültség. Rövidzárási áram. Belső ellenállás. Ideális áramgenerátorok. Valóságos áramgenerátorok. Üresjárási feszültség. Rövidzárási áram. Belső ellenállás. Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok. Passzív kétpólusok. Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja. Helyettesítő képe. Aktív kétpólusok helyettesítő képe. Thevenin tétel. Norton tétel. 18 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 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 kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján <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"> • 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	Definíció, rajzjel. Aktív négy-pólusok. Passzív négy-pólusok. Lineáris négy-pólusok. Nemlineáris négy-pólusok. Szimmetrikus négy-pólusok. Ábrázolásuk. Földszimmetrikus négy-pólusok.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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. Feszültség visszahatás nyitott bemenet esetén. Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén. Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén. Inverz hibrid paraméterek. Üresjárású bemeneti vezetőképesség. Rövidzárási áramvisszahatás. Üresjárású feszültségerősítési tényező. Rövidzárási kimeneti ellenállás. 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 záró irányú előfeszítése. A dióda karakterisztikája, jellemző adatai. A félvezető diódák típusai. Egyenirányító diódák. Zener- diódák. Tűs diódák. Kapacitásdiódák. Alagútdiódák. Schottky diódák. Tranzisztorok. Bipoláris tranzisztorok. Bipoláris tranzisztorok felépítése. A bipoláris tranzisztor működése. A bipoláris tranzisztor alapegyenletei. A bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi. A bipoláris tranzisztor műszaki adatai. A bipoláris tranzisztor határértékei. A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére. Unipoláris tranzisztorok. Záró réteges térvezérlésű tranzisztorok. Felépítés és fizikai működés. Jelleggörbék, adatok, határadatok. MOSFET tranzisztorok. Felépítés és fizikai működés. Jelleggörbék, adatok, határadatok. Térvezérlésű tranzisztorok alapkapcsolásai. Erősáramú félvezető eszközök. Négyrétegű diódák. Tirisztorok. Vezérlő elektródával kikapcsolható tirisztor. Tirisztor tetródák. Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC). Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC). Egyátmenetű tranzisztor (UJT). Opto elektronikai alkatrészek. Fotoellenállás. Fotodióda. Fotoelemek. Fototranzisztorok. Fényt kibocsátó dióda (LED).</p> <p>36 óra</p>		
4. Erősítők	<ul style="list-style-type: none"> • Alapfogalmak. • Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása. <p>Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása. Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tranzisztoros erősítők kisméretű helyettesítő képe. <p>Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe. Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erősítő áramkörök. • Erősítők jellemzői. • Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral. <p>Emitter kapcsolású erősítőfokozat. Kollektor kapcsolású erősítőfokozat. Báziskapcsolású erősítőfokozat. Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erősítő alapkapcsolások unipoláris tranzisztorral. <p>Source- kapcsolású erősítőfokozat. Drain- kapcsolású erősítőfokozat.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Gate-kapcsolású erősítőfokozat. Erősítő alapkapcsolások jellemzőinek összehasonlítása.</p> <ul style="list-style-type: none">• Zajviszonyok az erősítőkben. <p>Az erősítőkből keletkező zajok forrása. Az erősítőkből keletkező zajok típusai. Az erősítők zajtényezője.</p> <ul style="list-style-type: none">• Torzítások az erősítőkből. <p>Lineáris torzítások. Nemlineáris torzítások.</p> <ul style="list-style-type: none">• Visszacsatolás. <p>Visszacsatolás elve. A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire. A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.</p> <p>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. Váltakozó áramú alpmérések	<ul style="list-style-type: none"> Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése. Induktivitás mérése. Kondenzátor kapacitásának mérése. Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata. Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség mérésével. Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata. Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata. Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata. Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata. Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése. <ul style="list-style-type: none"> Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata. Kezelőszervek. Beállítási lehetőségek. <ul style="list-style-type: none"> Oscilloszkóp kezelési gyakorlat. Kezelőszervek. Beállítási lehetőségek. <ul style="list-style-type: none"> Mérések oszcilloszkóppal. Amplitúdó mérése. Periódus idő mérése. <ul style="list-style-type: none"> 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 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 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. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Elektronikai eszközök mérése	<ul style="list-style-type: none"> Félvezető diódák vizsgálata. Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele. Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<ul style="list-style-type: none"> • Négyppólusok jellemzőinek meghatározása. • Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése. <p style="margin-left: 40px;">Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele. Bemeneti jelleggörbe meghatározása. Transzfer jelleggörbe meghatározása. Kimeneti jelleggörbe meghatározása.</p> <p style="margin-left: 40px;">Unipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele. Transzfer jelleggörbe meghatározása. Kimeneti jelleggörbe meghatározása.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása. <p>Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel. Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamikus jellemzők meghatározása. <p>Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Speciális félvezetők és alkalmazásaik. <p>Zener-diódás elemi stabilizátor. Alagútdióda vizsgálata. Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egyszerű egyenirányítók vizsgálata. <p>Egyutas egyenirányító vizsgálata. Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása. <p>Tirisztor jellemzőinek mérése. Triak jellemzőinek mérése.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teljesítményszabályozó áramkörök mérése. <p>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</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>	
3. Áramkör építése, vizsgálata	<p>Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése. Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük. A fóliamintázat kialakítása. A szitanyomás technológiája. Eszközök, segédanyagok. Nyomatott áramkörök maratása. Forrasztandó felületek előkészítése. Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat. Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése. Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése. Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Alkatrészválasztás szempontjai. Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészjelölés. 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. A javított áramkör beüzemelése. Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése. A javítási művelet dokumentálása.</p> <p>36 óra</p>		
4. Erősítők építése és mérése	<ul style="list-style-type: none"> • Mérési elvek. Egyenáramú jellemzők mérése. Tápfeszültség. Nyugalmi áramfelvétel. Munkaponti adatok. Stabilitás. • Váltakozó áramú jellemzők. Feszültségerősítés. Áramerősítés. Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián. • Az erősítés frekvenciamenete. Alsó és felső határfrekvencia. Fázismenet. Bemeneti ellenállás. Kimeneti ellenállás. Az erősítő érzékenysége. Kivezérelhetőség. Torzítás. Zajtényező. • Az alapkapcsolások vizsgálata. Erősítőosztályok vizsgálata. Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése. Közös emitteres alapkapcsolás mérése. Közös kollektoros alapkapcsolás mérése. Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése. 		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése. Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése. Műveleti erősítő kapcsolások vizsgálata. Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése. Műveleti erősítő invertáló alapkapsolás vizsgálata. Műveleti erősítő követő alapkapsolás vizsgálata. Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építé- tése és mérése. 36 óra		

11. évfolyam**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	<ul style="list-style-type: none"> Egyenáramú erősítők Differenciálerősítők. Fázisösszegző áramkör. Darlington- kapcsolás. Tranzisztoros áramgenerátorok. Műveleti erősítő kimeneti fokozatai. Integrált műveleti erősítők. <p>Integrált műveleti erősítő tulajdonságai. Az ideális műveleti erősítő. A valóságos műveleti erősítő. Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineáris alapkapcsolások műveleti erősítővel. Nem invertáló alapkapcsolás. <p>Erősítőjellemzők: Visszacsatoló hálózat átvitele. Visszacsatolt erősítés. Bemeneti ellenállás. Kimeneti ellenállás.</p> <ul style="list-style-type: none"> Invertáló alapkapcsolás. <p>Erősítőjellemzők. Visszacsatoló hálózat átvitele. Visszacsatolt erősítés. Bemeneti ellenállás. Kimeneti ellenállás.</p> <ul style="list-style-type: none"> Különbségképző áramkör. Előjelfordító feszültségösszegző áramkör. Műveleti erősítők munkapont beállítása. <p>A bemeneti nyugalmi áram biztosítása. Ofszet feszültség kompenzálása. Ofszet áram kompenzálása.</p> <ul style="list-style-type: none"> Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása. Műveleti erősítők alkalmazásai. <p>Váltakozó feszültségű erősítők. Aktív szűrőkapcsolások. Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában.</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 feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése</p> <ul style="list-style-type: none"> Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok <p>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</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 gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Integráló műveleti erősítő kapcsolás. Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása. 36 óra		
2. Impulzustechnika	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Impulzus kitöltési tényező. Ismétlődési frekvencia. 		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Kimeneti amplitúdó. Jelalak. • Monostabil multivibrátor. Felépítés. Működés. Munkaponti adatok. Impulzus fel- és lefutási idő. Impulzus kitöltési 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	<ul style="list-style-type: none"> Műveleti erősítők alkalmazásai. Aktív szűrők vizsgálata. Műveleti erősítés összegző áramkör vizsgálata. Műveleti erősítés komparátorok vizsgálata. Egyenirányító megépítése és vizsgálata. Erősítő alapkapcsolás építése, bemérése és javítása. Munkaponti jellemzők ellenőrzése. Erősítőjellelmezők beállítása és mérése. Lehetséges hibák felismerése és javítása. <p>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 	<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. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül
2. Impulzustechnikai mérések	<ul style="list-style-type: none"> Impulzus jellemzők mérése. Felfutási idő. Lefutási idő. Túllövés. Tetőesés. Impulzus idő. Periódus idő. Impulzus ismétlődési frekvencia. Kitöltési tényező. Aktív és passzív jelformáló áramkörök vizsgálata. Lineáris jelformáló áramkörök vizsgálata. Differenciáló áramkör mérése. Integráló áramkör mérése. Nemlineáris jelformáló áramkörök vizsgálata. Félvezető dióda kapcsolóüzemben. Sorsos diódás vágókapcsolás mérése. Jelalak. Vágási szint meghatározás. Párhuzamos diódás vágókapcsolás mérése. Jelalak. Vágási szint meghatározás. Kettős vágókapcsolás mérése. Jelalak. Vágási szint meghatározás. Multivibrátorok vizsgálata. Tranzisztor kapcsolóüzemben. Astabil multivibrátor mérése. Működés vizsgálata. Munkaponti adatok. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rajz készítése Z-rendszerről rendszerajz 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 Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással 	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p style="text-align: center;">Impulzus fel-és lefutási idő. Impulzuskitöltési tényező. Ismétlődési frekvencia. Kimeneti amplitúdó.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>36 óra</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. A segédenergiák fajtái: villamos. pneumatikus. hidraulikus. vegyes. Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása. A villamos segédenergia előnye, hátránya. A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya. A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya.</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. Az elsajátított kompetenciák birtokában a tanulók tudják értelmezni a vezérlés és a szabályozás fogalmát. Ismerjék meg a leggyakoribb érzékelők, villamos távadók, jelképzők, jelátalakítók, jelformálók, beavatkozó- és végrehajtó szervek működését. Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé. Passzív mérő-átalakítók. Ellenállás-alapú átalakítók. Huzalos mérő-átalakítók. Hőmérséklet-érzékelő ellenállások. Fényérzékelő ellenállások. Kapacitív átalakítók. Induktív átalakítók. Villamos irányított berendezések, villamos gépek. Aszinkrongépek. Szinkrongépek. Egyenáramú gépek. Törpemotorok.</p> <p>36 óra</p>		

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.</p> <p>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.</p> <p>Időrelék felépítése. Időrelék vizsgálata. késleltetve meghúzó időrelé</p> <p>vizsgálata. késleltetve elengedő időrelé</p> <p>vizsgálata. késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.</p> <p>Elektronikus relék felépítése, vizsgálata. Logikai feltételek realizálása relék segítségével. Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel</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>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</p>	<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. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="1189 240 1570 264">• Vizsgálati tevékenységek körében Technológiai próbák végzése	

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>rendszerajz 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> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</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 megalkotása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalkotása.
2. PLC programozás alapjai	<p>Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk</p> <p>A programszervezési egységek felépítése, szerepe</p> <p>PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása</p> <p>A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben)</p> <p>A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet</p>	<p>Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> Csoportos munkaformák körében <p>Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás</p> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p>	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	(IDE) Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása Időzítők, késleltetések programozása Késleltetések tipikus alkalmazásai Számlálók programozása Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása 10 óra	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték	
3. PLC kiválasztása	A PLC-k típusai, alkalmazásuk szempontjai (technikai jellemzők, gazdaságossági szempontok, termék minőségi, mennyiségi jellemzőinek figyelembevétele, balesetvédelmi szempontok) A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver) 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 PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása A program méretének becslési algoritmusai I/O követelményei (I/O száma, optikai leválasztása, zavarvédelem, távoli és/vagy hálózati I/O kezelés szükségessége; speciális egységek igénye, I/O egységek tápfeszültség-ellátása, feszültség- és áramszintje) A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok 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) 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	A PLC kiválasztása, beépítése, huzalozása, üzembe helyezése A PLC használatbavétele (tápfeszültség ellátás, bemenetek és kimenetek bekötése) A programozható vezérlő alapbeállítása beépített lehetőségeivel PLC – számítógép – szimulációs eszköz (hardver, szoftver) kapcsolat megteremtése A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez, illesztésük ellenőrzése A PC-PLC kommunikáció kialakítása RS típusú kommunikációs szabványok (RS 232C szabvány szerinti adatátvitel, RS-422/485 szabvány szerinti adatátvitel) Jelalakok, átviteli jellemzők, számítási feladatok RS típusú kommunikáció megvalósítása, jellemzők mérése Hálózati kommunikáció, Ethernet hálózat PLC-PLC kommunikáció megvalósítása Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI) 20 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 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 <ul style="list-style-type: none"> Üzemeltetési tevékenységek körében Géprendszer megfigyelése adott szempontok	<ul style="list-style-type: none"> 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 kiválasztása	PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról PLC műszaki paraméterek értelmezése 4 óra		
3. PLC programozás alapjai	Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások) Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven 138 óra		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről <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	

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

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
Digitális technika alapjai	<p>Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk.</p> <p>A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója.</p> <p>Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk.</p> <p>Kódok:</p> <p style="padding-left: 40px;">Bináris, BCD, Excess-3, Hamming.</p> <p style="padding-left: 40px;">Egylépéses kódok:</p> <p style="padding-left: 80px;">Johnson, Gray.</p> <p>A logikai hálózatok alaptörvényei.</p> <p style="padding-left: 40px;">A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására.</p> <p>Logikai alpműveletek.</p> <p>Negáció (invertálás).</p> <p>Műveleti jel.</p> <p>Igazság tábla.</p> <p>Kapcsolási rajzjel.</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás.</p> <p>VAGY (OR) kapcsolat.</p> <p>Műveleti jel.</p> <p>Igazság tábla.</p> <p>Kapcsolási rajzjel.</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás.</p> <p>ÉS (AND) kapcsolat.</p> <p>Műveleti jel.</p> <p>Igazság tábla.</p> <p>Kapcsolási rajzjel.</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás.</p> <p>Nem-VAGY (NOR) kapcsolat.</p> <p>Műveleti jel.</p> <p>Igazság tábla.</p> <p>Kapcsolási rajzjel.</p> <p>Kapcsolókkal történő megvalósítás.</p> <p>Nem-ÉS (NAND) kapcsolat.</p> <p>Műveleti jel.</p>	<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>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 készítés tárgyról</p> <p>rajz kiegészítés</p> <p>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</p> <p>Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással</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. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. Kizáró-VAGY (XOR). Műveleti jel. Igazság tábla. Kapcsolási rajzjel. Kapcsolókkal történő megvalósítás. Logikai függvények megadási módjai. Szöveges függvény megadás. Algebrai függvény megadás. Grafikus függvény megadás. Idődiagrammos függvény megadás. Kapcsolási rajz. Kombinációs hálózatok. Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése. Logikai hálózatok tervezése. Algebrai egyszerűsítés. Boole-algebra szabályai. A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával. Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása. Grafikus egyszerűsítés. V-K tábla. Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkör segítségével. A kombinációs áramkörök hazárdjelenségének okai, megszüntetésük módja. Két- és többszintű hálózatok. Logikai alapáramkörök.</p> <p style="padding-left: 40px;">Logikai változók fizikai megjelenítése. Logikai áramkörök jellemző adatai. Tápfeszültség. Logikai szintek. Zajtartalék. Bemeneti terhelhetőség. Kimeneti terhelhetőség. Teljesítményfelvétel. Jelterjedési idő.</p> <p style="padding-left: 40px;">Diódás kapuáramkörök. Inverterek. Logikai áramköri rendszerek. Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök.</p> <p style="padding-left: 40px;">Bipoláris logikai áramkör családok. Ellenállás-tranzisztor logika</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	(RTL) Dióda-tranzisztor logika (DTL). Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL). Totempole kimenet. Open-collektoros kimenet. 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	<ul style="list-style-type: none"> Digitális áramkörök jellemzőinek mérése. Késletelési idő mérése műkapcsolás segítségével. Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál. Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata. Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal. Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása. Digitális áramkörti hibák típusai. A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafele 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. Működési vizsgálata. <p>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 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"> 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. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

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
1. 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.</p> <p>Kézi kapcsolók. Nyomógombok. Reed-kontaktus. Mikrokapcsolók. Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.</p> <p>Beavatkozó szervek. Mágneskapcsolók. Reed-relé. Mágnesszelepek. Villamos szervomotorok. Membránmotoros szelep. Relék.</p> <p>Elektromechanikai relék. Semleges relék. Polarizált relék. Időrelék. késleltetve meghúzó. késleltetve elengedő. késleltetve meghúzó és elengedő.</p> <p>Hőrelék. Időzítő- és ütemező készülékek.</p> <p>Az áramút rajz. Rajzjelek. Tervjelek.</p> <p>Alapvető villamos relé kapcsolások: Meghúzatás. Öntartás. A relé ejtése. Reteszelés. Nyomógombos keresztreteszelés.</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 gyakorlat 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. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Elemi relés vezérlések: Távvezérlés. Indítás több helyről. Leállítás több helyről. Villamos motor indításának vezérlése. Villamos motorok fékezésének vezérlése. Forgásirányváltás. Fordulatszám-változtatás. Összetett relés vezérlések: Tervezési példa. Áramút rajzok analízálása. Relés vezérlés tervezése. Elektronikus vezérlések. 40. óra</p>		
2. 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.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Stabilitás. A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai. A vizsgáló jel. Az átmeneti függvény. Az arányos szabályozás és hatásvázlata. Az integrálszabályozás és hatásvázlata. A PI szabályozó. D hatással kiegészített szabályozó. A PD szabályozó. PID szabályozó. Hangolás. Egységrendszerű szabályozók. 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 reléekkel: 3 változós logikai feladat. 4 változós logikai feladat. Időrelék gyakorlati alkalmazása: késleltetve meghúzó. késleltetve elengedő. késleltetve meghúzó és elengedő. Lépcsőházi világítás áramutas kapcsolásának megtervezése, összeállítása. 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. Az aszinkronmotor fordulatszám változtatása 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 rendszerajz 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</p>	<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. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Szabályozások	<p>Távadók. Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata. Zárt hatásláncú távadó vizsgálata. Példák analóg villamos kimenetű távadóra. Áramtávadók. Alapjelképzők. Feszültségstabilizátorok. Egyenáram-stabilizátorok.</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</p>	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Különbségképzők. Különbségképző differenciálerősítő.</p> <p>Jelerősítők és jelformálók. Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel. Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel. Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.</p> <p>Az átviteli tagok típusai, vizsgálata. Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.</p> <p>Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör. Invertáló műveleti erősítő kapcsolás. Egytárolós arányos tag. RC tag, RL tag.</p> <p>Integráló tagok. Visszacsatolt műveleti erősítés 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. Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata.</p> <p>45 óra</p>	<p>Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Technológiai próbák végzése</p>	

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 gyakorló tevékenységek, feladatok <p>Írásos elemzések készítése</p> <p>Leírás készítése</p> <p>Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre</p> <p>Testfeladat 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> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</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>A témakör Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága</p> <p>Folyamat működésképpességi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA)</p> <p>Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok</p> <p>Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú)</p> <p>Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés</p> <p>Veszélyelemzés, veszélyazonosítás</p> <p>PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata</p> <p>A bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés)</p> <p>A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés)</p> <p>A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai</p>	<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> <p>Információk rendszerezése mozaikfeladattal</p>	

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog) A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök 10 óra</p>	<p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Csoportos helyzetgyakorlat Csoportos versenyjáték</p>	
3. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek	<p>Hatékony, rendszerezett automatizálás Teljesen integrált automatizálás tartalma, új termelékenységi szabványok tartós versenyelőnyök Maximális mérnöki hatékonyság a berendezés életciklusának valamennyi fázisában Adatok kezelésének bevált szabványai, adatbiztonság, harmonizált skálázható biztonsági rendszer Leállások minimalizálása Személyi és vagyonvédelem Biztonságértékelő eszközök Alapvető biztonsági követelmények az iparban Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok Intelligens és megosztott eszközök Biztonságos Integrált Automatika architektúrák 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	Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás Programok, programmodulok (multitask programozás) létrehozása 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 Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	<ul style="list-style-type: none"> 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.
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	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 <ul style="list-style-type: none"> Üzemeltetési tevékenységek körében Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján Feladattal vezetett szerkezetelemzés	
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		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
		Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről <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	

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 magbiztosság 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>Levéliírás Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Szöveges előadás egyéni felkészüléssel</p> <ul style="list-style-type: none"> Komplex információk körében <p>Elemzés készítése tapasztalatokról</p> <ul style="list-style-type: none"> Csoportos munkaformák körében <p>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 mondat szerkesztési 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 az ismerekre alapozva valósuljon 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 eleve-níti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentés-tartalmának 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 fel-tett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún 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 mondszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá válik arra, hogy az állásinterjún 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 rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve válsul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein 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 célnyelv szavai és kifejezé-</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>sej) 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 dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.</p> <p>22 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 témakör 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>24 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. 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 (táv munka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.</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</p> <p>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</p>	A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.
2. Munkaviszony létesítése	<p>Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próba-idő.</p> <p>Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.</p> <p>Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és já-</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>rulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.</p> <p>4 óra</p>		
3. Álláskeresés	<p>Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.</p> <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>		
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</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>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, béralapú 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>		

Erősáramú szerelési 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. Épületek villamos hálózata	<p>Villamos rajzok olvasása, értelmezése, készítése (egyvonalas, szerelési áramutas). Villamos szerelési anyagok jellemzői, alkalmazásuk. Vezető anyagok jellemzői, alkalmazásuk szigetelt vezetékek sodronyok burkolt vezetékek kábelek Szigetelő anyagok jellemzői, alkalmazásuk Szilárd szigetelő anyagok Légnemű szigetelő anyagok Folyékony szigetelő anyagok Félvezetők jellemzői, alkalmazásuk</p> <p>A hálózat kiépítésének lépései. Süllyesztett szerelés munkafolyamatai. Falon kívüli szerelés munkafolyamatai. Vezetékek szakszerű kötése villamos kötőelemekkel. Védőcsövek, kábelcsatornák, kábeltálcák méretre szabása. Kötő- és szerelvénycsatlakozók, rögzítőanyagok beépítése. Villamos szerelvények, kapcsolók, csatlakozók, lámpatestek szerelése. Fogyasztásmérő eszközök szerelése, tulajdonságai Elektromechanikus fogyasztásmérők Elektronikus fogyasztásmérők Távleolvasható smart mérők</p> <p>Vezérlő eszközök Hangfrekvenciás vezérlő eszközök Rádiófrekvenciás vezérlő eszközök</p> <p>Villamos készülékek, relék (impulzusrelék, időrelék), mágneskapcsolók. Túláramvédelmi és túlfeszültségvédelmi készülékek szerelése. Tűzvédelmi eszközök, tűzvédelmi főkapcsoló Áramütés elleni védelem eszközei Épületvillamossági szerelési munkák. Lakóépületek bejelző rendszerei. Világítási áramkörök kialakítása.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása Információk önálló rendszerezése Információk feladattal vezetett rendszerezése Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok 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 elemzés, hibakeresés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Esetleírás készítése Jegyzetkészítés eseménnyről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p> <ul style="list-style-type: none"> • Csoportos munkaformák körében • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Üzemeltetési tevékenységek körében <p>Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján 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 Geometriai mérési gyakorlat Anyagminták azonosítása</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy a tanulók gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a használatos munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben. • Lehetőség nyílik a megismert munkaműveletek begyakorlására is. • A tanuló itt szerzett munkatapasztalata révén jobban átlátja a szakterület feladatait, integrálhatja elméleti tudását és magabiztosabban végzi a szerelési tevékenységeket. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Köztéri, ipari, kommunális és reklámcélú világító berendezések szerelése</p> <p>Egysarkú kapcsolás, kétsarkú kapcsolás, háromsarkú kapcsolás alkalmazása.</p> <p>Csillárkapcsolás, váltókapcsolás, keresztváltó-kapcsolás szerelése.</p> <p>Fénycsőkapcsolás összeállítása.</p> <p>Világítási áramkörök és dugaszoló aljzatok.</p> <p>Összetett világítási áramkörök szerelése (lépcsőházi világítás).</p> <p>Univerzális időrelék alkalmazása.</p> <p>Egyszerű impulzusrelék alkalmazása.</p> <p>Integrált funkciójú impulzusrelék alkalmazása.</p> <p>Impulzusrelé kiegészítők.</p> <p>Bekapcsolás-késleltetések, kikapcsolás-késleltetések szerelése.</p> <p>Elosztószekrények szerelése.</p> <p>100 óra</p>	Tárgyminták azonosítása	
2. Épületek hálózatra csatlakoztatása	<p>A szigetelt légvezetékkel hálózatra csatlakoztatás munkavédelmi szabályai.</p> <p>A szükséges áramszolgáltatói nyilatkozatok beszerzése.</p> <p>A fővezeték nyomvonalának megválasztása, szempontok és előírások figyelembe vétele.</p> <p>A fővezetéki anyagok választéka, kiválasztása.</p> <p>Fővezeték szerelése (csövezés, vezetékszerelés).</p> <p>A csatlakozási pont kialakítása szabadvezetékes hálózaton, kábelhálózaton.</p> <p>A fali horog, tetőtartó szerelésére vonatkozó előírások.</p> <p>Mért fogyasztói főelosztó szerepe, szerelése</p> <p>A csatlakozóvezeték (szigetelt légvezeték) és tartozékainak szerelése.</p> <p>Földkábeles csatlakozás kialakításának munkavédelmi szabályai.</p> <p>A szükséges áramszolgáltatói nyilatkozatok beszerzése kábelszereléshez.</p> <p>A fővezeték nyomvonalának megválasztása, szempontok és előírások.</p> <p>A fővezetéki anyagok választéka, kiválasztása.</p> <p>Fővezeték szerelése (csövezés, vezetékszerelés).</p> <p>Csatlakozó főelosztó összeállítása, szerelése.</p> <p>Tűzvédelmi főkapcsoló szerepe, szerelése</p> <p>Kábelvégek készítése.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Kábeltoldás megvalósítása különböző szerelvényekkel. Fogyasztásmérő hely kialakításának előírásai, jogsultság. Fogyasztásmérők helyének kialakítása. Fogyasztásmérők felszerelése. 25 óra</p>		
3. Épületek informatikai rendszerei	<p>Kommunikációs és informatikai és rendszerek felépítésének, működésének általános szempontjai. Számítógépes hálózatok létesítése. TV antenna rendszer vezetékezése. Csengő, felcsengető rendszer áramköreinek kialakítása. Kaputelefonok szerelése, telepítése. Telefonhálózatok vezetékezésének előkészítése, kialakítása. Mozgáskorlátozott vész hívó telepítése. Vagyonvédelmi rendszerek kialakításának általános jellemzői. Elosztóhálózatra csatlakoztatás, vagyonvédelmi jelzőrendszer folyamatos energiaellátása. Átkapcsolás másik gyűjtősínre, szükség (tartalék) áramforrásra. Szünetmentes áramforrások alkalmazása. Az elektronikus jelzőrendszerrel szembeni követelmények. A riasztás eszközeinek telepítése (kültéri csengő, piezoelektromos sziréna, kombinált hang-fény eszközök, hangszóró). A riasztórendszer érzékelőinek telepítése (mikrokapcsolók, súlykapcsolók, kontaktszőnyeg, riasztótapéta, fólia, reed-csőves érzékelő, ultrahangos ill. mikrohullámú mozgásérzékelők, kapacitív érzékelők, infrarörmpók, passzív infraérzékelők, üvegtörés érzékelők, testhang érzékelők). Vagyonvédelmi riasztó központ telepítése.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Tűzjelző rendszerek telepítése (nyugalmi áramkörös ill. intelligens). Szerelési megoldások. 26 óra</p>		
4. Napelemes kiserőművek	<p>Megújuló energiaforrások szerepe Megújuló energiaforrások Üvegházhatású gázok kibocsátásnak csökkentése Energiatermelés lehetséges megoldásai megújuló energiából <ul style="list-style-type: none"> Szélgenerátorok Napelemek Biogáz erőmű Vízermű Naperőművek lehetséges megoldásai Napelemek felépítése és működése Háztartási méretű kiserőművek meghatározása a Villamos energia Törvény szerint Háztartási méretű kiserőművek hálózatra csatlakoztatásának szabályozása Kötelező energia átvétel, szaldó elszámolás szerepe Háztartási méretű kiserőművek védelmei Háztartási méretű kiserőművek túlfeszültség védelme Háztartási méretű kiserőművek áramütés elleni védelme Háztartási méretű kiserőművek szigetüzemi kérdései Háztartási méretű kiserőmű üzeme hálózati zavar esetén Tűzvédelmi főkapcsoló háztartási méretű kiserőművek esetében Hálózati feszültség változása háztartási méretű kiserőművek üzeme esetén Inverter szerepe Inverter kiválasztása Inverter megengedett feszültség emelése Inverter besabályozás</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Wattos és meddő szabályozás szerepe a feszültség tartásban Akkumulátorok szerepe az energiatárolásban Lehetséges akkumulátor típusok Akkumulátorok üzeme Töltőberendezések szerepe 36 óra		

Géptan

2/14. évfolyam: 2 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Alapismeretek	<p>Az erő fogalma, jellemzői, erőpár forgatónyomatéka. A statika alapfeltételei, kényszerek fogalma, fajtái. Egyensúlyi feltételek.</p> <p>Síkbeli erőrendszerek eredője, egyensúlya. Közös támadáspontú erőrendszer eredője, egyensúlya.</p> <p>Kötélsokszög módszer.</p> <p>Párhuzamos erőrendszer eredője, egyensúlya. A tartó fajtái, vizsgálat célja, alkalmazható módszerek.</p> <p>Koncentrált erővel terhelt kéttámaszú tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).</p> <p>Megoszló terhelésű kéttámaszú tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).</p> <p>Egyik végén befogott tartó vizsgálata (támaszerők, nyíróerő- és nyomatéki ábra, veszélyes keresztmetszet meghatározása).</p> <p>Stabilitás fogalma, számítás.</p> <p>Súlypont fogalma, számítása különböző keresztmetszetekre.</p> <p>Keresztmetszetek másodrendű nyomatéka. A keresztmetszeti tényező meghatározása.</p> <p>Az igénybevétel és a belső mechanikai feszültség fogalma.</p> <p>Hooke törvénye.</p> <p>Húzó-nyomó igénybevétel.</p> <p>Szakítódiagram.</p> <p>Hajlító igénybevétel.</p> <p>Nyíró igénybevétel.</p> <p>Csavaró igénybevétel.</p> <p>Összetett igénybevételek.</p> <p> Ismétlődő igénybevételek.</p> <p>20 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 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 rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplex információk körében <p>Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után 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 a tanulók gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a használatos munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben. • Lehetőség nyílik a megismert munkaműveletek begyakorlására is. • A tanuló itt szerzett munkatapasztalata révén jobban átlátja a szakterület feladatait, integrálhatja elméleti tudását és magabiztosabban végzi a szerelési tevékenységeket. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Gépelemek	<p>Gépészeti kötések csoportosítása.</p> <p>Gépelemekre vonatkozó szabványok.</p> <p>Oldható és nem oldható kötések.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Kötőgépelemek, kötések. Szegecskötés. Hegesztett és forrasztott kötések. Ragasztás, zsugorkötések. Csavarmenetek származtatása, fajtái, alkalmazása. Csavarfajták, csavarbiztosítások. A csavar meghúzásának és oldásának nyomaték-szüksége. Nyomatékátvitel. Csapszeg-, ék- és reteszkötések. Tengelyek fajtái. Tengelyek igénybevételei. Csapágyazások. Siklócsapágyak. Gördülő csapágyak. Gördülő csapágy típusok. Tengelykapcsolók feladata, fajtái. Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók. Oldható súrlódó tengelykapcsolók. Súrlódásos hajtások. Súrlódásos hajtások nyomtécátvitel. Dörzskerék-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása. Laposzój-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása. Ékszój-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása. Lánchajtás. Fogaskerék-hajtások. Csigahajtás. Rugók csoportosítása, jellemzésük. Hajlító igénybevételnek kitett rugók. Csavaró igénybevételnek kitett rugók. Gumirugók, légrugók, lengéscsillapítók. Mechanikus lengéscsillapítók. Hidraulikus lengéscsillapítók. Karos mechanizmusok. A mechanizmusok alaptörvényei. A forgattyús mechanizmus működése. Kulisszás mechanizmus. Bütykös mechanizmus. 26 óra</p>		
3. Gépészeti berendezések	<p>Belsőégésű motorok működési elve, elvi vázlatuk, működésük. Belsőégésű motorok körfolyamatai.</p>		

Erősáramú elektrotechnika

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Teljesítmény, hatásfok. Belsőégésű motorok fő funkcionális egységei: porlasztó, gyújtás, hűtés, kenés. Belsőégésű motorok üzemeltetése. Áramlástechnikai gépek. Vízterőgépek. Vízterőgépek teljesítménye. Esésmagasság, víznyelés. Vízturbinák. Szabadsugár és réstúlnyomásos turbinák. Tüzelőberendezések. Gőzkazánok. Energiamérleg, veszteségek. Alternatív fűtőberendezések. Gőzturbinák. Akciós, reakciós lapátok. Körfolyamatok, indikátordiagramok. Szerkezeti elemek, korszerű megoldások. Stirling motor. Szivattyúk. Térfogat kiszorítású gépek. Egyenletesség. Örvényszivattyúk. Ventilátorok. Kompresszorok. Kompresszorok felépítése, működése. Gépelemek kenése. A kenés szerepe, jelentősége. Kenőberendezések, módszerek. Gépek bejáratása. Gépek karbantartásának alapjai. Gépek üzemi elhasználódása. Gépek elhasználódási formái, folyamata. Kopásgörbe. Karbantartás. Karbantartási rendszerek, stratégiák. A karbantartó tevékenység és műveletei. A tervszerű megelőző karbantartási rendszer és feladatai.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	Karbantartási ciklusok. TMK rendszerű karbantartás művele- tei. 16 óra		

Méréstechnika

2/14. évfolyam: 1,5 óra/hét osztálykeretben

Elméleti óraszám: 47, Gyakorlati óraszám: 0, Csoportbontás: NEM

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Méréstechnikai alapfogalmak	Méréselmélet, méréstechnika, műszertechnika, mérésügy. A mérés fogalma. Mértékegységek. SI mértékegységrendszer. Alapegységek, kiegészítő egységek, prefixumok. A mérésügy irányítása. A villamos jel. Periodikus, nem periodikus és tranzien্স jelek. Csúcérték, effektív érték, egyszerű középérték, abszolút középérték. Csúcstényező, formatényező. Állandó jelek, szinuszos jelek. Helyes érték, mért érték, mérési hiba. Abszolút és relatív hiba. Mérési hiba fajtái (durva, rendszeres, véletlen hibák). Korrekció, bizonytalanság. Mérési sorozat kiértékelése. Átlag, szórás, szórásnégyzet. Véletlen hibák becslése. Véletlen hibák halmozódása. Számított eredmények hibái, lineáris összegzés, négyzetes összegzés. Mérőműszerek mérési hibájának megadása, analóg műszerek osztálypontossága. Mérési hiba számítása. Mérési hiba számítása digitális kijelzés esetén. A hiba megadása. Mérési eredmények megadása. Mérési eredmények dokumentálása, kiértékelése. Mérési adatgyűjtés számítógéppel. Mérési eredmények feldolgozása számítógéppel. 10 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 készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> Komplex információk körében Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló	<ul style="list-style-type: none"> A Méréstechnika tanításának célja a különféle mérési feladatok elvégzéséhez szükséges műszerek működési elvének, felhasználási lehetőségeinek megismerése, a tanulók villamos mérésekkel kapcsolatos tudásának elmélyítése, a mérések szakszerű kivitelezésének elősegítése, a közben fellépő hibák és korrekciós lehetőségek áttekintése. A tanulók legyenek tisztában a műszerek mérési elveivel, ismerjék fel a meghibásodásra utaló jeleket. Legyenek képesek szakszerű mérési módszerek alkalmazására, a mérési feladatra leginkább megfelelő műszer és eljárás kiválasztására, alkalmazására. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Villamos mérőműszerek	Mérési módszerek csoportosítása. Analóg és digitális műszerek. Elektromechánikus műszerek működési elve, felépítése. Kitérítő nyomaték, visszatérítő nyomaték.		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Lengések csillapítása. A lengőrész tehetetlensége. Mutató, skála. Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai. Hibaforrások. Méréshatár, érzékenység. Műszerállandó. Pontosság, fogyasztás. Referencia-feltételek, túlterhelés. Különleges üzemi körülmények. Állandó mágnesű műszerek működési elve, szerkezete. Állandó mágnesű műszerek (Deprez-műszerek). Söntellenállás, előtét ellenállás. Deprez-műszer alkalmazása. Hőmérséklet-kompenzáció. Galvanométerek. Egyenirányítós műszerek. Elektrodinamikus műszerek. Vasmagos és vasmentes elektrodinamikus műszer. Elektrodinamikus műszer alkalmazása (ampermérő, voltmérő). Lágyvasas műszerek szerkezeti felépítése, műszaki kialakítása. Kerektekercses és lapostekercses műszer. Az elektrodinamikus műszer alkalmazása (voltmérő, árammérő). Hányadosmérők. Indukciós műszerek, indukciós fogyasztásmérő. Indukciós sebesség- és fordulatszám-mérők. Regisztrálóműszerek. 17 óra</p>		
3. Mérési eljárások	<p>Feszültségmérés. Árammérés. Effektív mennyiségek meghatározása digitális mérőeszközökben. Egyen- és váltakozó áramú árammérés. Ellenállásmérések. Egyen- és váltakozó áramú mérőhidak. Wheatstone-híd. Thomson híd. Maxwell-híd. Impedancia mérése.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A háromfázisú feszültségrendszer jellemzőinek ismertetése. Teljesítménymérések. Analóg és digitális teljesítménymérők. Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózatban. Háromfázisú hatásos teljesítmények mérése négyvezetős rendszerben. Háromfázisú hatásos teljesítmények mérése háromvezetős rendszerben. Kétwattmérős módszer. Háromwattmérős módszer. Háromfázisú meddő teljesítmények mérése négyvezetős rendszerben. Fogyasztásmérés jelentősége. Indukciós fogyasztásmérők szerkezete. Indukciós fogyasztásmérők működése. Hatásos villamos-energia fogyasztás mérése. Meddő villamos-energia fogyasztás mérése. Jelalak-vizsgálat oszcilloszkóppal. Feszültségmérés oszcilloszkóppal. Periódusidő mérése oszcilloszkóppal. Frekvencia mérése időalappal. Frekvencia mérése x-y üzemmódban. Fázisszög mérése oszcilloszkóppal időalap segítségével. Fázisszög mérése oszcilloszkóppal x-y üzemmódban. 20 óra</p>		

Erősáramú mérések gyakorlata**2/14. évfolyam: 4 óra/hét csoportbontásban**

Elméleti óraszám: 0, Gyakorlati óraszám: 124, Csoportbontás: IGEN (3)

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Érintésvédelmi mérések	<p>Áramütés elleni védelmi módok. Áramütés elleni védelemmel kapcsolatos szabványok ismertetése kis- és középvezetési szinten. Általános szabályok a védővezető vizsgálatára. Földelési ellenállás mérése. Földelési ellenállás mérése erősáramú módszerrel V-A mérővel. Földelési ellenállás mérése célműszerrel. Gyengeáramú módszer Erősáramú módszer Frekvencia sópréses módszer Két lakatfogós módszer</p> <p>Védővezetős áramütés elleni védelmi módok vizsgálata. Védővezetőt nem igénylő áramütés elleni védelmi módok vizsgálata. Védővezető folytonosságának vizsgálata célműszerrel, V-mérővel. Védővezető és fázisvezető, valamint védővezető és nullavezető felcserélésének vizsgálata üzemszünetben egyenfeszültséggel, üzemszünetben váltakozó feszültséggel, törpefeszültségű vizsgálattal, szigetelésméréssel. Hurokellenállás mérése V-A mérővel. Hurokellenállás mérése célműszerrel. Áram-védőkapcsolás vizsgálata, érintési feszültség és kioldó áram mérése. Szigetelési ellenállás mérése I., II., és III. érintésvédelmi osztályú készülékek esetében. Padló szigetelési ellenállásának mérése. Áramütés elleni védelemhez törpefeszültséget előállító, ill. védőelválasztó transzformátor vizsgálata. Szigetelésmérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése. 32 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 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 rendszerrajz kiegészítés</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 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"> A mérési gyakorlatok során a tanulók alkalmazzák és gyakorolják mérés-technikai ismereteiket, a mérések szakszerű elvégzésének módját. Legyenek képesek a mérések önálló elvégzésére, a mérési eredmények dokumentálására. Ismerjék fel a jelentősebb, jellegzetes mérési hibákat, törekedjenek elkerülésükre. A mérési tapasztalatok révén összefüggő kép alakuljon ki bennük az erősáramú szakterületről. Mérési tapasztalatot szerezzenek későbbi munkájukhoz. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Teljesítmény és fogyasztás mérése	Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózaton, analóg műszerekkel.		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Hatásos teljesítmény mérése egyfázisú hálózaton, digitális műszerekkel.</p> <p>Egyedi fázisjavítás, fázisjavító kondenzátor értékének meghatározása.</p> <p>Egyfázisú induktív fogyasztó teljesítményének mérése, fázisjavító kondenzátor hatása.</p> <p>Hatásos teljesítmény mérése háromfázisú hálózaton, két wattmérős módszerrel.</p> <p>Hatásos teljesítmény mérése háromfázisú hálózaton, három wattmérővel.</p> <p>Induktív fogyasztó meddő teljesítményének mérése háromfázisú rendszerben, analóg és digitális műszerekkel.</p> <p>Indukciós fogyasztásmérő működése, bekötése.</p> <p>Indukciós fogyasztásmérő működésének ellenőrzése (hitelesítés).</p> <p>Közvetlen fogyasztásmérés egyfázisú hálózatokban.</p> <p>Fogyasztásmérés háromfázisú rendszerekben.</p> <p>Fogyasztásmérés közvetett módon, áramváltóval.</p> <p>Egyfázisú fogyasztás mérése digitális fogyasztásmérővel.</p> <p>Ipari fogyasztásmérés.</p> <p>Teljesítmény-távadó vizsgálata.</p> <p>Egy- és háromfázisú egyenirányítók vizsgálata.</p> <p>Vezérelt áramirányítók vizsgálata.</p> <p>Jelalakok vizsgálata oszcilloszkóppal.</p> <p>Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton.</p> <p>46 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Technológiai próbák végzése</p> <p>Geometriai mérési gyakorlat</p>	
3. Villamos gépek üzemi mérései	<p>Transzformátor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései</p> <p>Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése</p> <p>Transzformátor áttétel mérése</p> <p>Egyfázisú transzformátor üresjárási mérése</p> <p>Háromfázisú transzformátor üresjárási mérése</p> <p>Transzformátor rövidzárási mérése</p> <p>Transzformátor kapcsolási csoportjának meghatározása</p> <p>Transzformátorok párhuzamos kapcsolása</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Transzformátorok feszültség szabályozásának mérése Áramváltó mérése Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései. Aszinkron motor üresjárási mérése Aszinkron motor rövidzárási mérése, aszinkron motor terhelési mérése Aszinkron gép kördiagramjának meghatározása, aszinkron gép teljes nyomaték-fordulatszám jelleggörbéje. Aszinkron motor indítási módjainak vizsgálata (csillag-delta indítás vizsgálata, ellenállásos indítás vizsgálata, transzformátoros indítás vizsgálata). Szinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései. Szinkron generátor üresjárási mérése. Egyedül járó szinkrongenerátor terhelési mérése. Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolása. Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálata, jellemző mérései. Külső gerjesztésű egyenáramú generátor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű generátor terhelési mérése, soros gerjesztésű generátor terhelési mérése. Külső gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése.</p> <p>46 óra</p>		

Műszaki dokumentáció 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. Dokumentációs ismeretek	<p>Műszaki dokumentáció funkciója, főbb jellemzői. Műszaki dokumentáció fajtái. Gyártási és felhasználói dokumentáció jellemzői. Szöveges dokumentáció összetevői. Szöveges dokumentációval szemben támasztott követelmények. Engedélyek, műszaki hozzájárulások, szabványhivatkozások. Műszaki leírás. A műszaki leírás tartalma és formai jellemzői. Műszaki adatlap. A műszaki adatlap tartalmi és formai jegyei. Szakmai számítások. Alkatrészjegyzék, konszignáció. A konszignációs jegyzék jellegzetességei. Építési, szerelési utasítás (útmutató). Üzemeltetési (használati) útmutató. Kezelési kézikönyv Karbantartási utasítás. Javítási (szervizelési) utasítás. Mérési jegyzőkönyv. Mérési jegyzőkönyv alaki követelményei. Mérési jegyzőkönyv tartalmi követelményei. Szöveges dokumentáció készítése számítógéppel. Rajzdokumentáció fajtái, főbb jellemzői. Rajzdokumentáció készítése számítógéppel. Dokumentáció módosítása, naprakész állapotban tartása. Dokumentáció kezelése, archiválása. Az archivált rajzok azonosítási rendszere, visszakereshetősége. Elektronikus archiválás. 17 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> Információ feldolgozó tevékenységek <p>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>Írásos elemzések készítése Leírás készítése 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"> A tanuló legyen képes egyszerű, szakmai jellegű műszaki dokumentáció olvasására, megértésére (jegyzőkönyv, műleírás, rajzdokumentáció) elkészítésére számítástechnikai eszközök és programok használatával. Legyen tisztában a programok felhasználási lehetőségeivel, szerezzen gyakorlatosságot és kapjon képzést önálló megismerésükre. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Áramkörök tervezése	<p>CAD erősáramú áramkörtervező program alkalmazása. Az áramkörtervező programok felépítése, telepítése, beállításai. A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A kapcsolási rajz-szerkesztő program használata. Alkatrészek elhelyezése, huzalozás. Alkatrészek azonosítói, alkatrészjegyzék generálása. Kapcsolási rajz szerkesztő és a szerelési rajz tervező kapcsolata, alkalmazása. Az automatikus huzalozás. Feliratok készítése, alkatrészek szerkesztése. Automatikus generáló funkciók (Sorkapocs-, kapcsolbékötési-, kábeltervek generálása). Darabjegyzékek generálása, rajzjegyzék generálása, nyomtatás. Egyéni szimbólumok készítése, azok beillesztése saját projektbe. Egyedi űrlapok készítése, alkalmazásuk. Külső adatbázis betöltése, használata. Kimeneti fájlok generálása. Nyomtatás, nyomtatási formák. Áramkörök kapcsolási rajzának, alkatrészjegyzékének elkészítése tervező program (CAD) alkalmazásával. A műszaki dokumentáció elkészítése, összeállítása. A szimuláció fogalma, alkalmazási lehetőségei. Szimulációs eljárások. A szimuláció alkalmazásának lehetőségei. Az elvégzett szimuláció dokumentációjának elkészítése, a kapott eredmények beillesztése a műszaki dokumentációba.</p> <p>16 óra</p>		
3. Rajz dokumentáció készítése számítógéppel	<p>A CAD program indítása és részei. A képernyő részei, a parancskiadás módjai. Állapotsori menü. Raszter beállításai. A rajzolás koordináta rendszerei. Fóliák és vonaltípusok alkalmazási módjai. Testreszabás. Eszközpaletták. Rajzhatárok. Sablonfájlok. Beállítások. Rajzok megnyitása, lehetőségek. Rajzelemek létrehozása.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Rajzparancsok. Pont rajzolása. Vonalak rajzolása. Görbe vonalú síkidomok rajzolása. Sokszögek rajzolása. Vonalláncok. Egyéb rajzelemek. Szöveg rajzelem Szövegbevitel módjai. Szöveg beviteli parancsok. Szövegmódosítások. Helyesírás-ellenőrzés. Egyéb szöveg parancsok (szövegiga- zítás, szöveglépték). Méretezési stílusok. Méretezés eszköztár. Gyorsméret, sugaras méret. A méretek gyakorlati megadása. A metszetkészítés elve. Metszefajták. Metszeti jelölések. Blokkok alkalmazása. Attribútumok létrehozása és használata. Egyéb parancsok. A ZOOM parancs. A TOL parancs. A TÁVS parancs. A LÉPTÉK parancs. A TERÜLET parancs. A rajzok kinyomtatása. Térbeli ábrázolások. Szilárdtest létrehozása síkbeli rajzból. Élek lekerekítése, letörése szilárdtes- teken. Szilárdtestek metszése. Vetületek. 60 óra</p>		

Villamos gépek

2/14. évfolyam: 3 óra/hét osztálykeretben

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Transzformátorok	Egyfázisú transzformátorok szerkezeti felépítése. Transzformátorok működési elve. Transzformátorok alapösszefüggései. Mágnesezési görbe. Áttétel. Transzformátorok veszteségei. Tekercsveszteség, vasveszteség. Transzformátorok helyettesítő kapcsolása. A helyettesítő kapcsolási vázlat a = 1 áttételre. Transzformátorok üzemállapotai – üresjárás. Üresjárási áram és veszteség, ezek összetevői, illetve csökkentésük módja, vektorábra. Transzformátorok üzemállapotai – terhelés. Terhelési vektorábra az egyszerűsített helyettesítő kapcsolási vázlat alapján, feszültségváltozás meghatározása. Transzformátorok üzemállapotai - rövidrezárás, üzemi. Rövidzárás vizsgálata, jellemzői, a védelem szükségessége. Transzformátorok üzemállapotai - rövidrezárás, mérési. Rövidzárási feszültségesés, drop. Háromfázisú transzformátorok szerkezete. A háromfázisú feszültség transzformálása, a háromfázisú transzformátor, fázisfordítás. Háromfázisú transzformátorok kapcsolási csoportjai. Transzformátorok párhuzamos kapcsolása és üzeme, terheléseloszlás. Az egyenlőtlen terhelés hatásai, kiküszöbölésükre alkalmazott megoldások. Hatásfok, hűtési megoldások, szerelvények. A mérőtranszformátorok jellemzői, alkalmazásuk egy- és háromfázisú rendszerekben. A takarékkapcsolású transzformátor előnyei, hátrányai. Zeg-zug kapcsolású transzformátor kapcsolása, szerepe a csillagpont képzésben	<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 Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre Tesztfeladat megoldása Szöveges előadás egyéni felkészüléssel Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban <ul style="list-style-type: none"> Képi információk körében rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés <ul style="list-style-type: none"> Komplex információk körében Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló	<ul style="list-style-type: none"> A tanuló legyen tisztában a különféle villamos gépek működési elvével, fő jellemzőivel, paramétereivel, felhasználási módjával. Szakszerűen alkalmazza a gépeket az adódó feladatokra, képes legyen kiválasztani a célra megfelelőt. Ismerje a gépek vezérlési, szabályozási lehetőségeit, az ezekre általában használatos megoldásokat. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Aramváltók. Feszültségváltók. 34 óra</p>		
2. Villamos forgógépek	<p>Villamos forgógépek közös jellemzői, általános felépítés, a légrés, tekercselések. A mágneses mezők. Feszültség előállítása, nyomaték kialakulása. Aszinkron gépek szerkezeti felépítése, működési elve, szlip, teljesítmények és veszteségek. A forgórész körüli feszültség, frekvencia és reaktancia változása a fordulatszámmal. Az energia útja az aszinkron gépben. Aszinkron gép helyettesítő kapcsolása üresjárás és rövidzárás esetén. Aszinkron gép terhelési állapotai. Az aszinkron gép egyszerűsített helyettesítő kapcsolása. Az aszinkron gép kördiagramja. Az aszinkron gép kördiagramja, szerkesztés mérési eredmények alapján. Az aszinkron gép kördiagramjának alkalmazása. Kördiagramból a szlip, teljesítmény és nyomaték értékek meghatározása. A teljes nyomaték-fordulatszám jelleggörbe. Aszinkron gép üzemállapotai. Aszinkron motorok indítása - kalickás motorok. Mélyhornyú és kétkalickás motorok. Aszinkron motorok indítása - csúszógyűrűs motorok. Fordulatszám változtatásának elvi megoldásai (frekvenciával, pólusszám átkapcsolással, a szlip növelésével). Aszinkron motorok forgásirány-változtatása. Egyfázisú aszinkron motorok. Egyenáramú gépek működése - generátorok, motorok. Egyenáramú gépek szerkezeti felépítése. Egyenáramú gépek tekercselése. Egyenáramú gépek indukált feszültsége. Egyenáramú gépek nyomatéka. Armatúra visszahatás. Kommutáció. Külső gerjesztésű generátorok. Párhuzamos gerjesztésű generátorok.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Soros gerjesztésű generátorok. Vegyés gerjesztésű generátorok. Külső gerjesztésű motorok. Párhuzamos gerjesztésű motorok. Soros gerjesztésű motorok. Vegyés gerjesztésű motorok. A különféle gerjesztési módok összehasonlítása a nyomatéki és fordulatszám egyenletek, illetve jelleggörbék segítségével. A különböző indítási, fordulatszám-változtatási és forgásirány-váltási megoldások. Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál. Szinkrongépek felépítése, működési elve generátorként, illetve motorként. Az egyedül járó gép jellemzői az üresjárás, a külső terhelési és a rövidrezárási jelleggörbék alapján. Az armatúra-visszahatás. Az egyszerűsített helyettesítő kapcsolási vázlat alapján készített vektorábrák. A nyomaték-terhelési szög jelleggörbe. Lengések, stabilitás. A hálózatra kapcsolás elméleti feltételei és gyakorlata. A hálózatra kapcsolt gép hatásos és meddő teljesítményének változtatása ("V" görbék). Szinkron generátorok üresjárása. Szinkron generátorok terhelése. Szinkron generátorok rövidrezárása. Szinkron motorok. Szinkron motorok indítása.</p> <p>35 óra</p>		
3. Villamos hajtások	<p>Háromfázisú aszinkron motorok forgásirányváltása. Rövidre zárt és csúszógyűrűs motorok indítási lehetőségei. Fordulatszám változtatásának elvi megoldásai. Fordulatszám-változtatás a frekvencia változtatásával (frekvenciaváltóval), szlipkompenzáció. Fordulatszám változtatás a póluspárok átkapcsolásával (Dahlander-tekerce-lés).</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Fordulatszám-változtatás a szlip változtatásával.</p> <p>Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.</p> <p>Ellenáramú és generátoros féküzem, dinamikus fékezés.</p> <p>Aszimmetrikus fékkapcsolások.</p> <p>Egyenáramú motorok indítási megoldásai (csökkentett kapocsfeszültség, indítóellenállás).</p> <p>Egyenáramú motorok fordulatszámának változtatása (kapocsfeszültség-, fluxus-, és ellenállás változtatásával).</p> <p>Egyenáramú motor forgásirány-váltása.</p> <p>Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energia-visszatáplálásos fékezés).</p> <p>Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke).</p> <p>Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása.</p> <p>A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása.</p> <p>A lágyindító gyakorlati alkalmazása.</p> <p>24 óra</p>		

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

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

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
1. Hálózatok	<p>Aramütés elleni védelem. Védővezetős áramütés elleni védelem módok. ÁVK, EPH, TN, TT, IT. Védővezető nélküli áramütés elleni védelem módok. Korlátozott zárlati teljesítményű áramkörök. Kis és nagyfeszültségű előírások. Kommunális és ipari hálózatok jellemzői Smart grid, intelligens hálózatok jellemzői Csillagpont fogalma Csillagpont kezelés</p> <p style="text-align: right;">földreletlen</p> <p>mereven földelt ellenálláson keresztül földelt ívoltó tekercsen keresztül földelt</p> <p>Helyiség jellege, besorolása. Villamos veszélyességi fokozatok. Védettségi fokozatok meghatározása. Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka. Üzembe helyezési feladatok. Üzemzavar, hibaelhárítás. Villamos fogyasztók típusai és működésük. Ipari motoros fogyasztók. Ipari hőfejlesztő fogyasztók. Kemencék. Közvetlen ellenállás-fűtésű hőfejlesztő készülékek. Villamos ívhegesztő készülékek. Háztartási fogyasztók. Villamos tűzhelyek, hűtőkészülékek. Egyéb nagy háztartási készülékek. Világítástechnikai alapfogalmak. Fényforrások működése. Lámpatestek típusai. A helyes világítás követelményei. Ipari helyiségek világításának tervezési szempontjai. Kommunális helyiségek világításának tervezési szempontjai.</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</p> <ul style="list-style-type: none"> Képi információk körében <p>rajz értelmezése rajz készítése leírásból rajz készítés tárgyiról rajz kiegészítés rajz elemzés, hibakeresés rendszerrajz kiegészítés</p> <ul style="list-style-type: none"> Komplex információk körében <p>Esetleírás készítése Elemzés készítése tapasztalatokról Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után Utólagos szóbeli beszámoló</p>	<ul style="list-style-type: none"> A tantárgy áttekintést nyújt a villamos termelő-, elosztórendszerek és fogyasztói hálózatok működéséről. Ismerje a csillagpont fogalmát és kezelési megoldásait, az alapvető készülékeket és azok működési elvét, valamint a hálózatok védelmeinek, automatikák szerepét. Ez alapján a tanuló legyen képes felismerni, összehasonlítani, gazdasági és műszaki szempontból értékelni az egyes rendszereket. Ismerje a vonatkozó szabványokat és szabályzatokat. Ismerje a zárlatok fajtáit. Legyen képes egyszerű világítási, zárlatvédelmi feladatok önálló megoldására. A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A villamosenergia-fogyasztás mérése, fogyasztásmérők fajtái. Mérőhely és elosztótábla kialakítása. Időprogram-kapcsolók (kapcsolóórák, központi vezérlés). Épületek villamos hálózatának nyomvonalterve. Létesítési biztonsági szabványok. (MSZ 172/2, MSZ 172/3, MSZ EN 50522, MSZ 151, MSZ EN 50341, MSZ EN 61936, MSZ HD 60364, MSZ 1610) Üzemeltetési szabvány Erősáramú berendezések üzemeltetési szabályzata. 21 óra</p>		
2. Villamos kapcsolókészülékek	<p>Erőművi segédüzem villamos berendezései. Az erőművi gyűjtősínek kialakítása. Villamos állomások elemei és fajtái. A villamos állomások osztályozása rendeltetés és kivitel szerint. Erőművi állomások kapcsolási képe. Transzformátorállomások kapcsolási képe. Gyűjtősínek szerepe, kialakításuk. Gyűjtősín-rendszerek. Egyszerű és kettős gyűjtősín rendszer. Poligon és másfél megszakítós kapcsolás. Gyűjtősínek villamos jellemzői. A villamos ív keletkezésének feltételei, ívöltő tényezők. Egyenáramú ív. Váltakozó áramú ív. Villamos ív oltása A kapcsolókészülékek feladata és osztályozása. Olvadóbiztosítók feladata és működési elve. Kis- és nagyfeszültségű olvadóbiztosítók. Szakaszolók. Oszlopkapcsolók Távműködtetett oszlopkapcsolók Recloser Tömegvezérlési feladat, hőtárolós fogyasztók vezérlése Hangfrekvenciás vezérlés (soros, párhuzamos csatlós) elemei Rádiófrekvenciás vezérlési rendszer felépítése Megszakítók és működtető szerkezetei. Kis- és nagyfeszültségű megszakítók. Terheléskapcsolók, kontaktorok és védőkapcsolók.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Szigetelők csoportosítása</p> <p>20 óra</p>		
3. Energiagazdálkodás	<p>Energiagazdálkodási mérési elvek</p> <p>Fogyasztói árszabások</p> <p>Profilos és idősoros fogyasztók</p> <p>Termelés fogyasztás egyensúlya</p> <p>Villamos energia elszámolási mérése</p> <p>Távleolvasott mérők, smart metering</p> <p>A nagyfeszültségű energiaátvitel.</p> <p>Rendeltetés, szabványos feszültségek.</p> <p>Alakzat, áramnem, frekvencia.</p> <p>Áramelosztó rendszerek.</p> <p>Hálózatok osztályozása a csillagpont alapján.</p> <p>Feszültségesésre való méretezés.</p> <p>A vezetékek melegedésre való ellenőrzése.</p> <p>Tápvezeték.</p> <p>Elosztóvezeték méretezése.</p> <p>Két végén táplált elosztóvezeték méretezése.</p> <p>Villamos vezetőanyagok.</p> <p>A szabadvezetékek és kábelek villamos jellemzői.</p> <p>Szabadvezetékek és kábelek villamos helyettesítő kapcsolása.</p> <p>A fogyasztók elemzése.</p> <p>A meddő teljesítmény hatása a villamosenergia-rendszerre.</p> <p>Fázisjavítás lehetőségei és módjai.</p> <p>Zárlat keletkezése.</p> <p>A hálózati zárlatok fajtái.</p> <p>A zárlati áramok időbeli lefolyása.</p> <p>Szinkrongépek zárlatai.</p> <p>A zárlati áram időbeli lefolyásának szakaszai.</p> <p>A zárlatszámítás alapelvei, módszerei.</p> <p>Zárlatszámítás a reaktanciák százalékos értékével.</p> <p>Zárlatkorlátozó fojtótekerccs.</p> <p>A lekapcsolási teljesítmény.</p> <p>Szigetelt csillagpontú hálózat földzárata.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Az erőművek csoportosítása a primer energiahordozók szerint. Hőerőművek, energiaátalakítási folyamatok, fő berendezések. Gőzerőművek. Gázturbinás hőerőművek. Vízerőművek. Atomerőművek. Üzemirányítási rendszer felépítése Üzemirányítási rendszer technikai támogatottsága Energiarendszer teljesítmény hiány esetén szükséges korlátozások (FTK, FKA, RKR) 24 óra</p>		
4. Villamos védelmek	<p>A Védelmek működési elve és a kiválasztás szempontjai. A védelmi rendszerekkel szemben támasztott követelmények. Sugaras hálózatok rövidzárlatvédelme. Hurkolt hálózatok védelme. Körvezetékek védelme, párhuzamos vezetékek védelme. Különbözeti védelem. Szakaszvédelem. Távolsági védelem. Gyűjtősínek védelme. Transzformátorok védelmei. Gázvédelem. Szinkrongenerátorok védelmei és automatikái. Rövidzárlatok, állórész testzárlatok. Forgórész testzárlata, menetzárlat. A szinkron generátorok automatikái, önműködő legerjesztés. Gyorsráerjesztő automatika, szinkronozó automatika. A túlfeszültségek fajtái, keletkezésük, jellemzőik. Alállomási és szabadvezetéki megelőző védelmek. A közvetlen túlfeszültség-védelem eszközei, szigetelési szintek koordinálása.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Önműködő visszakapcsolás elve, alapfogalmai. A visszakapcsolási rendszerek jellemzői. EVA, HVA, KVA felépítése, működése, alkalmazási területe. Önműködő visszakapcsolás. Hálózatok földzárlatvédelme. FÁVA és KVA automatikák együttműködése. Önműködő tartalékátkapcsolás. Vonalí tartalékátkapcsoló automatika (VTA). Eseményvezérlésű transzformátorátkapcsoló automatika (ETRA). Zárlatkorlátozó automatika. 28 óra</p>		

Villamos gépek és vezérlések 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. Villamos hajtások	<p>Motorok és munkagépek nyomatéka. Üzemi fordulatszám meghatározása. Villamos hajtások osztályozása. Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése. Külső gerjesztésű motoros hajtások. Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások. Soros gerjesztésű motoros hajtások. Vegyes gerjesztésű motoros hajtások. Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása. Áramirányító hajtások. Aszinkron motorok indítási lehetőségei. Aszinkron motorok közvetlen indítása. Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása. Kalickás aszinkron motorok indítása. Indítási áramot csökkentő indítási módok. Aszinkron motorok goromba és lágy indítása. Aszinkron motorok fordulatszám változtatása. Állórész frekvencia változtatása. Póluspárszám változtatása. A szlip változtatása. Aszinkron gépek fékezése. Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés. Aszimmetrikus fékkapcsolások. Szinkronmotorok indítása indítómotorral. Szinkronmotorok indítása aszinkron felfutással. Szinkronmotorok indítása frekvencia felfutással. Szinkronmotorok fordulatszám-változtatása. Póluspárszám változtatása, frekvenciaváltoztatás. 62 óra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Információ feldolgozó tevékenységek <p>Olvasott szöveg önálló 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</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 • Gyakorlati munkavégzés körében <p>Műveletek gyakorlása Munkamegfigyelés adott szempontok alapján</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vizsgálati tevékenységek körében <p>Anyagminták azonosítása Tárgyminták azonosítása</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A tanuló legyen képes gyakorlatban elvégezni az egyes villamos géptípusok telepítésével, beüzemelésével és üzemeltetésével kapcsolatos alapvető feladatokat. • Legyen tisztában mindezek műszaki és biztonsági követelményeivel és ezeket a gyakorlatban is alkalmazni tudja. • A gyakorlati foglalkozások során a tanuló ismerje meg a korszerű, gazdaságos vezérlési lehetőségeket (PLC, mikroszámítógép stb.). • Képes legyen egyszerűbb vezérlési feladatok önálló megoldására, PLC-k kiválasztására, programírára és dokumentálásra. • Ismerje, a munkaköréhez kapcsolódóan használja a korszerű távműködtetési és szabályozási lehetőségeket. • A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.
2. Villamos gépek telepítése	<p>Motorok kiválasztásának általános szempontjai. Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai. Villamos forgógépek felszerelése és beállítása. Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása Ékek ellenőrzése. Csapágyak ellenőrzése. Kéferkezet ellenőrzése.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Egytengelyűség beállítása. Az erőátviteli mód ellenőrzése. A villamos vizsgálatok módszerei. Forgógépek kapocstábla adatainak ellenőrzése. Szigetelési ellenállás mérése. áramütés elleni védelmi mérések. Védővezető, földelővezető ellenőrzése. Túlterhelés-védelem ellenőrzése. Transzformátorok adattáblájának ellenőrzése. Transzformátorok üresjárási és üzemi jellemzőinek ellenőrzése. Transzformátorok párhuzamos kapcsolhatóságának feltételei. A párhuzamos kapcsolhatóság feltételeinek ellenőrzése. Névleges üresjárási feszültségek és drop ellenőrzése. Kapcsolási csoport ellenőrzése. Fázissorrend ellenőrzése. Áramütés elleni védelem bekötése és folytonosságának ellenőrzése. Túláramvédelem bekötése és működésének ellenőrzése. Szigetelésvizsgálat szigetelési ellenállás mérésével.</p> <p>31 óra</p>		
3. Villamos gépek és hajtások mérései	<p>Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai. Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése. Transzformátorok üresjárási mérése. Transzformátorok rövidzárási mérése. Drop (százalékos névleges rövidzárási feszültség) meghatározása. Egyfázisú transzformátor kapcsoljelölésének ellenőrzése. Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám). Transzformátorok üzemi mérései. Aszinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai. Menetzárlat vizsgálata. 60°-os elkötés vizsgálata. Aszinkron motor üresjárási mérése.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Aszinkron motor rövidzárási mérése. Fordulatszám mérése. Szinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai. Egyedül járó szinkrongenerátor üzemeltetése. Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolása és párhuzamos üzeme. Szinkrongenerátor hatásos és meddőteljesítményének változtatása. Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálatai. Egyenáramú generátorok bekötése. Egyenáramú generátorok üzemeltetése. Egyenáramú generátorok jelleggörbéinek felvétele. Egyenáramú motorok bekötése. Egyenáramú motorok üzemeltetése. Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele.</p> <p>31 óra</p>		
4. Motorvezérlése	<p>Elektromechanikus motorvezérlések (motorvédő, indító, forgásirány-váltó, fordulatszám változtató kapcsolások) telepítése, beüzemelése. Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei. Az irányítási rendszer ábrázolása (hatásvázlat). A vezérléstechnika építő elemei és készülékei. Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozó elemek, járulékos elemek. Villamos hajtások típusai. Motorvédelem. Ki- és bekapcsolás, indítás. Távműködtetés, sorrendi kapcsolás. Forgásirány-váltás. Fordulatszám változtatás. Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz). A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paramétereinek alapján. A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huzalozás).</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>A vezérlés tesztelése, vizsgálata. A szükséges beállítások, javítások elvégzése. Üzemi próbák végrehajtása. Az elvégzett feladat dokumentálása. Lágyindítók. Frekvenciaváltók (tervezés, építés, összeállítás alapelemekből). Léptetőmotorok. Szervomotorok. Lineáris motorok. 31 óra</p>		
4. Telemechanika	<p>Üzemirányítási, telemechanikai és a hangfrekvenciás rendszer működtetése. Telemechanika szerepe az alállomások és elosztóhálózatok működtetésében. Az irányítási rendszer fogalma, ábrázolási módja, részei. Az irányítási rendszer ábrázolása (hatásvázlat). Telemechanikai rendszer alapelemei. Központi számítógép. Terepi számítógép. Adatgyűjtés – mérés. Távműködtetés Adatátvitel – adatfeldolgozás. Kommunikáció. Adattárolás – archiválás. Megjelenítés – naplózás. Folyamatcsatolás. Analóg mérőátalakítók. Digitális állapotérzékelők. Optoelektronikus leválasztók. Sématablák. Szintillesztők, jelátalakítók. Mérőváltók. Jelzőkészülékek. Beavatkozók. Megszakítók, kapcsolók távműködtetési lehetősége. Alállomások hagyományos feladatai. Üzemzavari és üzemviteli automatika funkciók.</p>		

Erősáramú elektrotechnikus

54 522 01

Témakörök	Tartalmak	Tanulói tevékenységformák	A továbbhaladás feltételei
	<p>Lassú reakcióidejű szabályozásokat végző alállomási automatikák. Komplex alállomási irányítástechnika. Alállomási helyi megjelenítők. Távműködtetett oszlopkapcsolók szerepe. Távműködtetett oszlopkapcsolók kommunikációs megoldásai. Zárlati irányjelző készülékek. Kapcsolási sorrend készítése, és a kapcsolási műveletek elvégzése. Kapcsolási műveletek végrehajtása folyamatirányító számítógép segítségével</p> <p>31 óra</p>		

TANTÁRGYI ÓRASZÁMOK

HELYI ÓRATANTERV 2016.09.01-től

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

Tantárgy	Évi óraszámok évfolyamonként										Csoport	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
Összefüggő nyári gyakorlat			140		140							280	280
												0	0
Szakmai képzés													
Elméleti órák													
Foglalkoztatás I.									62	2	**	62	62
Foglalkoztatás II.									16	0,5		16	16
Géptan									62	2		62	62
Méréstechnika									47	1,5		47	47
Villamos gépek									93	3		93	93
Villamos művek									93	3		93	93
Gyakorlati órák													
Erősáramú szerelési gyakorlat									186	6	***	186	186
Erősáramú mérések gyakorlata									124	4	***	124	124
Műszaki dokumentáció gyakorlat									93	3	***	93	93
Villamos gépek és vezérlések gyakorlat									186	6	***	186	186
												0	0
												0	0
Összesen	1295	35	1332	36	1295	35	1120	35	962	36		2807	6297