

Képzési program

1. A szakma alapadatai

Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika

A szakma megnevezése: Elektronikai műszerész

A szakma azonosító száma: 4 0713 04 02

A képzés célja:

Az elektronikai műszerész a gyártó és a kiszolgáló ágazatok középfokú végzettségű elektromos szakembere. Alapvető feladata az elektromos, elektronikus berendezések összeszerelése és beállítása, valamint az elektromos és elektronikus eszközök, műszerek bemérése, beállítása, javítása és karbantartása. Az előírtaktól eltérő mérési eredmények esetén képes a hibákat (hidegforrasztások, fóliaszakadások és zárlatok, hibás alkatrészek stb.) megkeresni és megszüntetni. Összeszereli és beállítja az elektronikai berendezéseket. Ismeri és alkalmazza a villamos biztonságtechnikai, illetőleg a korszerű ESD (elektrosztatikus kisülés elleni) védelmi előírásokat.

2. Kimeneti követelmények

Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrésztől felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémről készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3.	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisépekkel egyszerű, fémről készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4.	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5.	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrész-csoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6.	Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi
7.	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8.	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahe-lyén (gyakorlati helyén) használt hiba-védelmi és túláram-védelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9.	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

10.	A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.
-----	--	---	---	---

Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Kapcsolási rajz, szerelési útmutató alapján egyszerűbb analóg áramköröket épít, készülékbe szereli, behuzalozza, beüzemeli, elvégzi a szükséges méréseket. Képes angol nyelvű adatlapokat, kapcsolási rajzokat értelmezni.	Ismeri az analóg elektronikai alkatrészeket, rajzjeleit, paramétereit, az áramkör építés folyamatait és eszközeit, a méréshez szükséges műszereket és a mérési elveket. Ismeri az áramköri és összeállítási rajz jellemzőit. Tisztában van az adatlapokon és kapcsolási rajzokon található angol kifejezések jelentésével, vagy a jelentés megtalálásának módjával.	Törekszik az áramkör minél esztétikusabb elkészítésére. Az alkatrészekkel kapcsolatos ismereteinek bővítésére elkötelezett.	A rendelkezésére bocsátott dokumentumok alapján önállóan el tudja készíteni és beüzemelni az áramkört, elvégzi a szükséges méréseket.
2	Kapcsolási rajz, szerelési útmutató alapján egyszerűbb digitális áramköröket épít, készülékbe szereli, behuzalozza, beüzemeli, elvégzi a szükséges méréseket. Képes angol nyelvű adatlapokat, kapcsolási rajzokat is értelmezni.	Ismeri a digitális elektronikai alkatrészeket, rajzjeleit, paramétereit, az áramkör építés folyamatait és eszközeit, a méréshez szükséges műszereket. Ismeri az áramköri és összeállítási rajz jellemzőit. Tisztában van az adatlapokon és kapcsolási rajzokon található angol kifejezések jelentésével, vagy a jelentés megtalálásának módjával.		

3	A gyártási folyamatban használt diagnosztikai, konfigurációs, teszt és segédprogramokkal méréseket, beállításokat végez a gyártott áramkörökön. A kalibrált műszerek érvényességi idejét ellenőrzi.	Ismeri a mérés technikai (metrológiai) alapfogalmakat, valós és virtuális műszereket, tápegységeket (DMM, oszcilloszkóp), a teszt-procedúrákat, mérési módszereket.	Törekszik a műszerek használhatóságának megőrzésére. Nyitott az új eljárások, módszerek megismerésére, kezdeményezi az eljárások javítását.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.
4	Az elvégzett méréseket, javításokat elektronikus vagy papír alapú jegyzőkönyvben dokumentálja, szóban is bemutatja, különös tekintettel a hibák dokumentálásánál.	Ismeri a dokumentálás eszközeit, formai követelményeit.	Törekszik a jegyzőkönyv átláthatóságára, esztétikai megjelenésére.	Önállóan elkészíti a dokumentációt és felelősséggel tartozik annak tartalmáért.
5	A tesztek során feltárt hibás terméket elkülöníti, szakszerűen javítja. A forrasztásokat a lehető legjobb minőségben végzi el. A hiba bonyolultságától függően bevonja a megfelelő társterületeket.	Ismeri a gyártás (process) és a tesztek során előforduló hibákat. Ismeri a javításhoz szükséges eszközöket, (mérő-, szerelő- és forrasztási eszközöket) azokat önállóan előkészíti.	Törekszik arra, hogy a javítás minősége a lehető legmagasabb szintű legyen.	Felismeri, hogy mi az a szint, ami már nem az elektronikai műszer rész hatásköre. Önállóan kiválasztja a javításhoz szükséges eszközöket.

6	Alapszinten kezeli az elektronikai gyártás gépeit, kisebb karbantartási munkákat elvéggez. Felismeri az ólom és ólommentes technológiával készült áramköröket, azokat képes elkülöníteni egymástól.	Ismeri az elektronikai gyártás technológiáját, eszközeit, gépeit, minőségi előírásait, (pl. IPC szabvány) folyamatait, azon belül az ólom és ólommentes technológiát, illetve a furatszerelt és felület-szerelt technológiát.	Törekszik a hibamentes gyártásra, nyitott az új technológiák megismerésére.	Önállóan elhárít kisebb gyártási problémákat (pl. alkatrész elakadás, kifogyás).
7	Feladatait az elektronikai gyártás munka, környezetvédelmi és ESD szabályai szerint végzi. A gyártás eszközeit, alkatrészeket és a veszélyes hulladékokat a vonatkozó tárolási szabályok szerint kezeli. Azonosítja a nem megfelelőségeket és azokat elhárítja, vagy a megfelelő helyre eszkalálja. Nem megfelelőség esetén intézkedéseket tesz.	Ismeri az elektronikai gyártás munka, környezetvédelmi és ESD szabályait, a gyártás eszközeinek és alkatrészeinek tárolási szabályait. Ismeri a veszélyes hulladékokra vonatkozó tárolási szabályokat, a nem megfelelőség kritériumait és azt, hogy milyen intézkedéseket kell hozni.	Nyitott a továbbképzéseken való részvételre.	Betartja és betartatja az ESD és a munkavédelmi szabályokat.

1. A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

1.1. ELSŐ TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Munkavállalói ismeretek

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

3.2. A tanulási terület tartalmi elemei

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja		
		18		
Tantárgy megnevezése: Villanyszerelő				
Munkavállalói ismeretek	Álláskeresés	5		
	Munkajogi alapismeretek	5		
	Munkaviszony létesítése	5		
	Munkanélküliség	3		
	Tanulási terület össz. óraszámja	18		

MÁSODIK TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Munkavállalói idegen nyelv

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készsége-	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.

A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	it idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincsrel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

A tanulási terület tartalmi elemei

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja		
Munkavállalói idegen nyelv	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			15,5
	Önéletrajz és motivációs levél			15,5
	„Small talk” – általános társalgás			15,5
	Állásinterjú			15,5
	Tanulási terület összóraszámja:			62

HARMADIK TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Műszaki alapozás

Villamos alapismeretek tantárgy

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekben található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

Gépészeti alapismeretek tantárgy

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismerteti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításához szükséges kötések.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

A tanulási terület tartalmi elemei

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszám		
Műszaki alapo- zás	Villamossági alapismeretek	288	<i>0</i>	<i>0</i>
	Villamos áramkör	90		
	Villamos áramkör ábrázolása	18		
	Villamos áramkör kialakítása	36		
	Villamos biztonságtechnika	36		

	Villamos áramkörök mérése, dokumentálás	108		
	Gépészeti alapismeretek	270	<i>0</i>	<i>0</i>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18		
	Műszaki rajz alapjai	72		
	Anyag- és gyártásismeret	18		
	Fémipari alapmegmunkálások	72		
	Projektmunka	90		
	Tanulási terület össz. óraszám	588	0	0

A tananyag-, illetve a tematikai egységek megvalósítása során alkalmazott módszerek és munkaformák					
Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszám és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projektetek):	Projektfeladat 1. <i>Fenntarthatósági (Első félév 9. évf.)</i>	Tartalmi ismertetés Lakóépület modell egy helyiségének világítási áramköri kapcsolása kiskábel szerelési technológiával (váltakapcsolás)	(óra) 25	<i>Napi projektsáv 5 óra, projekthét</i>	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>
	Magyar	szövegértés	3	3	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>
	Matematika	alapműveletek	3	3	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>
	Informatika	szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentáció készítés	3	3	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>
	2. Védőcső rögzítésére szolgáló bilincs készítése.(2. félév 9. évf.)		14	7	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>
Értékelés					
Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):		Tudásszintmérő feladatlap/teszt Értékelőlap			
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):		Osztályzat, személyes beszélgetés, oktatói dicséret			
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):		Írásbeli/interaktív	<i>Teszt, jegyzőkönyv, rajzos feladat,</i>		
		Projekt-feladat	<i>prezentáció, portfólió, gyakorlathoz gyakorlati munkavégzés</i>		
Az érdemjegy megállapításának módja		tanulási területenként egy vagy több osztályzat			

Személyi feltételek	
Projekt alapú foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	2 fő Villamos ipari szakirányú végzettség
Az egyéb foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	
Tárgyi feltételek	
Helyiségek:	Tanműhelyek
Eszközök és berendezések:	• lakatos munkahely munkapaddal; • lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok; • előrajzolás eszközei; • elektromos kisgépek; • fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök; • feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei; • vezeték-előkészítés eszközei; • különböző fogók; • lágyforrasztás eszközei; • szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei; • labor-tápegység; • védőfelszerelések;
Anyagok és felszerelések:	• Elektronikai alkatrészecskék • Nyák lemez • fémlamezek 3 mm-ig • köracélok 6 mm • forrasztóó
Egyéb speciális feltételek:	Villamos ipari kabinetek

NEGYEDIK TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Elektronikai műszerész alapok

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentáció alapján méri és kiszámítja az egyszerű és összetett áramkörök jellemzőit.	Egyenáramú áramkörök alaptörvényei	Teljesen önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Irodai szoftverek alkalmazásával képes az általa végzett mérési, számítási feladatokat dokumentálni.
Összetett hálózatokat egyszerűsít az egyszerűsítési szabályokat alkalmazva.	Az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályai ellenállás és kondenzátor hálózatokra Thevenin- és Norton-tétel	Teljesen önállóan		Áramkör-szimulációs szoftvert használ.
Felismeri, megnevezi és leírja a villamos és mágneses tér hatásait az elektrotechnikai berendezések működésével kapcsolatban.	A villamos tér és hatásai A mágneses tér és hatásai	Instrukció alapján részben önállóan		
Villamos áramköri dokumentációt értelmez, működés-vizsgálatot végez.	Villamos rajzjelek A villamos dokumentációkészítés szabályai	Instrukció alapján részben önállóan		
Méréseket végez elektrotechnikai áramkörökben.	Mérőműszerek jellemzői Mérési eljárások	Instrukció alapján részben önállóan		
Villamos és mechanikus kötések készírt.	Villamos kötések technológiái Gépészeti kötések technológiái	Instrukció alapján részben önállóan		Irodai szoftvereket használ.

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja		
Tantárgy megnevezése: Elektronikai műszerész				
Elektronikai műszerész alapok	Elektrotechnika		330	30
	Aktív és passzív hálózatok		40	
	Villamos erőter, kondenzátor		40	
	Mágneses erőter		40	
	Váltakozó áramú hálózatok		42	
	Többfázisú hálózatok		42	
	Villamos áramköri dokumentáció		42	10
	Méréstechnika		42	10
	Áramkörépítés		42	10
	Analóg elektronika		312	75
	Analóg áramköri rendszerek és jelek		42	
	Mérőműszerek és alpmérések, szoftverismeret		42	10
	Félvezető alkatrészek		42	
	Alapfeladatok megvalósítása		42	10
	Erősítőtechnika		42	10
	Erősítők építése és mérése		42	20
	Projektfeladat		60	25
	Digitális technika		186	50
	A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei		42	10
	Kombinációs hálózatok vizsgálata		42	10
	Időfüggő működésű hálózatok		42	10
	Projektfeladat		60	20
	Tanulási terület összórászáma			828

A tananyag-, illetve a tematikai egységek megvalósítása során alkalmazott módszerek és munkaformák					
Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszama és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):	Projektfeladat 1. Egyen- és váltakozó áramú mérések 10.- 11. évf.	Tartalmi ismertetés R-L-C mérések	(óra) 35	<i>Napi projektsáv 7 óra, projekthét</i>	<i>Felügyelet mellett végezhető</i>

Értékelés		
Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	<i>Tudásszintmérő feladatlap/teszt</i>	
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Osztályzat, személyes beszélgetés, oktatói dicséret	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Írásbeli/interaktív	<i>Teszt, jegyzőkönyv, rajzos feladat.</i>
	Projekt-feladat	<i>gyakorlati munkavégzés</i>
Az érdemjegy megállapításának módja	tanulási területenként egy vagy több osztályzat	

Személyi feltételek	
Projekt alapú foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	2 fő Villamos ipari szakirányú végzettség
Az egyéb foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	

Tárgyi feltételek	
Helyiségek:	Tanműhelyek, Külső munkahelyek
Eszközök és berendezések:	• csipeszek • fogók • hőlégfúvó, forrasztópáka • forrasztóón • folyasztószer • ónszippantó, ónszívó szalag • multiméter • oszcilloszkóp • labortápegység • csavarhúzó, csavarkulcsok a szereléshez • kábelcsupaszoló (blankoló fogó) • számítógép • védőfelszerelések (munka és ESD védelmi)
Anyagok és felszerelések:	• Forrasztóón, • Elektronikai alkatrészek- ellenállás, kondenzátor, diódák, tranzistorok, IC-k,
Egyéb speciális feltételek:	Villamos ipari kabinetek

ÖTÖDIK TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Ipari alkalmazástechnika

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kiválasztja a szerelési technológiának megfelelő alkatrészt.	Elektronikai szerelési technológiák	Instrukció alapján részben önállóan	A tanár utasításainak követése Bal-esetvédelmi szabályok betartása	Online katalógust használ.
A szerelési technológiának megfelelően beülteti az elektronikai alkatrészeket.	Elektronikai alkatrészeket típusai, jellemzői Elektronikai alkatrészek beültetési eljárásainak szabályai	Teljesen önállóan		Online katalógust használ.
Nyomtatott huzalozású lemezt készít.	Nyomtatott huzalozású lemezek készítésének technológiája, lépései	Instrukció alapján részben önállóan		

A tanulási terület tartalmi elemei

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszámja		
Tantárgy megnevezése: Elektronikai műszerész				
Ipari alkalmazástechnika	Szereléstechológia		56	112
	Elektronikai technológiában alkalmazott alkatrészek		14	28
	Kézi forrasztás		14	28
	Furatszerelt alkatrészek szereléstechológiája		14	28
	Felületi szereléstechológia		14	28
	Áramkörök építése és üzemeltetése		88	353
	Erősítők építése és mérése		20	80
	Oscillátorok		20	70
	Tápegységek		20	67
	EMC		14	67
	Digitális rendszertechnika		14	69
	Tanulási terület összórászáma		144	465

A tananyag-, illetve a tematikai egységek megvalósítása során alkalmazott módszerek és munkaformák					
Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszámja és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):	Projektfeladat 1. Közös emitteres erősítő fokozat építése, mérése 10.- 11. évf.	Tartalmi ismertetés Közös emitteres erősítő fokozat Nyák lemezen szerelve, paraméterek beállítása	(óra) 35	Napi projektsáv 7 óra, projekthét	Felügyelet mellett végezhető

Értékelés		
Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	<i>Tudásszintmérő feladatlap/teszt</i>	
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Osztályzat, személyes beszélgetés, oktatói dicséret	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Írásbeli/interaktív	<i>Teszt, jegyzőkönyv, rajzos feladat.</i>
	Projekt-feladat	<i>gyakorlati munkavégzés</i>
Az érdemjegy megállapításának módja	tanulási területenként egy vagy több osztályzat	

Személyi feltételek	
Projekt alapú foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	2 fő Villamos ipari szakirányú végzettség
Az egyéb foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	

Tárgyi feltételek	
Helyiségek:	Tanműhelyek, Külső munkahelyek
Eszközök és berendezések:	• csipeszek • fogók • forrasztópáka • forrasztóón • folyasztószer • ónszippantó, • multiméter • oszcilloszkóp • labortápegység • (blankoló fogó) • védőfelszerelések (munka és ESD védelmi)
Anyagok és felszerelések:	• Forrasztóón, • Elektronikai alkatrészek- ellenállás, kondenzátor, diódák, tranzistorok, IC-k, • Nyák lemez
Egyéb speciális feltételek:	Villamos ipari kabinetek

HATODIK TANULÁSI TERÜLET MEGNEVEZÉSE: Ipari alkalmazástechnika

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Áramköri rajzokat készít.	Villamos rajzjelek CAD-szoftverek felépítése Az áramkörtervezés szempontjai	Instrukció alapján részben önállóan	Igényes munkájának tartalmi és formai követelményeire. Törekszik a legújabb alkalmazások használatára.	CAD-programot használ.
Áramköri szimulációkat futtat.	Alkatrész- és áramkörkönyvtárak felhasználási módjai Az áramkörök analízis-üzemmodjainak kiválasztása, használata Egyszerű áramkörök szimulációja	Instrukció alapján részben önállóan		Szimulációs szoftvert használ.
Virtuális műszerekkel méréseket végez.	Virtuális mérőműszerek felépítése Jelátalakítók, szenzorok működési elvei A számítógépes felület alapfunkciói	Instrukció alapján részben önállóan		Virtuális mérőműszereket használ.
NYÁK-tervet készít.	Szimulációs szoftver automatikus huzalozás funkciója Optimalizált huzalozás készítése	Teljesen önállóan		Tervezőszoftvert használ.

Évfolyama		9.	10.	11.
Tanulási terület megnevezése	Tananyag-egység, illetve a tematikai egységek megnevezése	Az évfolyam összes óraszám		
Tantárgy megnevezése: Elektronikai műszerész				
Számítógép alkalmazás	Virtuális mérőműszerek és áramköri szimuláció			78
	Virtuális mérőműszerek			20
	Áramköri szimuláció			20
	NYÁK-tervezés			38
	Portfóliókészítés számítógépes támogatással			77
	A dokumentumkészítés alapjai			20
	Képszerkesztés			20
	A prezentációkészítés alapjai			37
	Tanulási terület összórása			155

A tananyag-, illetve a tematikai egységek megvalósítása során alkalmazott módszerek és munkaformák					
Projekt alapú foglalkozások tartalma, óraszám és ajánlott szervezési módja (napi projekt, projektnapok, illetve projekthetek):	Projektfeladat 1. <i>Prezentáció készítés.</i> 11. évf.	Tartalmi ismertetés NYÁK tervezés	(óra) 3	<i>napi projekt-sáv</i> 3	<i>Önállóan végezhető</i>

Értékelés		
Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	<i>tudásszintmérő feladatlap/teszt</i>	
Az oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):		
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Írásbeli/interaktív	<i>Teszt, , rajzos feladat,</i>
	Projekt-feladat	<i>prezentáció, gyakorlati munkavégzés</i>
Az érdemjegy megállapításának módja	egy osztályzat vagy a tanulási területhez kapcsolódó tantárgyanként egy-egy osztályzat	

Személyi feltételek	
Projekt alapú foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő
Az egyéb foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	
Tárgyi feltételek	
Helyiségek:	számítógépes kabinet
Eszközök és berendezések:	számítógép, projektor
Anyagok és felszerelések:	NYÁK tervező program, áramkör szerkesztő
Egyéb speciális feltételek:	

4. Tanulási területek

	A tanulási terület megnevezése	Projekt alapú foglalkozások (óra)	Egyéb foglalkozások (óra)	A tanulási terület foglalkozásainak összes óraszám
1.	Műszaki alapozás	34		34
2.	Elektronikai műszerész alapok	35		35
3	Ipari alkalmazás technika	35		35
4.	Számítógép alkalmazás	3		3
5	Munkavállalói idegen nyelv			
A tanulási területek összes óraszám:		107		107