

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS

a

34 522 03 ELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

Kizárólag a 2012/2013. tanévben induló szakképzésekre vonatkozóan a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény (a továbbiakban Szt.) 92. § (27) bekezdése alapján készült.

Készítette: Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara
Oktatási Nonprofit Kft.
Villamosipari és elektronikai kerettantervi ajánlásokat
fejlesztő munkacsoport

2012.

SZAKKÉPZÉSI TANTERVI AJÁNLÁS
A
34 522 03 ELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

Kizárólag a 2012/2013. tanévben induló szakképzésekre vonatkozóan a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény (a továbbiakban Szt.) 92. § (27) bekezdése alapján készült.

I. A szakképzés jogi háttere

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési tantervi ajánlás

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló módosított 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII.9.) Kormányrendelet,
- a 34 522 03 Elektronikai műszerész szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés alap-adatai

A szakképesítés azonosító száma: 34 522 03

Szakképesítés megnevezése: Elektronikai műszerész

Szakmacsoport: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3

Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1440 óra

Elméleti képzési idő aránya: 30 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 70 %

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

vagy iskolai előképzettség hiányában

Bemeneti kompetenciák: Bemeneti kompetenciák: a képzés megkezdhető a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit kiadó rendelet 3. számú mellékletében az Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportra meghatározott kompetenciák birtokában

Szakmai előképzettség: -

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: vannak

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

Tárgyi feltételek

V. A szakképesítés óraterve - nappali rendszerű oktatásra

Szakiskolai képzés összes elvi óraszama (három évfolyamos):

$1260 + 1260 + 1120 + 300 = 3940$ óra

szakmai óraszám (67%): 2640 óra

ebből az szvk-ban előírt elmélet-gyakorlat arány alapján

– elméleti óraszám: 792 óra

– gyakorlati óraszám: 1848 óra

A szabad sáv (262 óra) nélkül a szakmai órák száma: 2378 óra (714 óra elmélet, 1664 óra gyakorlat, melyből 300 óra ÖGY)

1. számú táblázat
A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszám
évfolyamonként

Szakmai követelménymodulok	Tantárgyak	1/9. évfolyam		Összefüggő nyári gyakorlat	2/10. évfolyam		Összefüggő nyári gyakorlat	3/11. évfolyam	
		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám		elméleti heti óraszám	gyakorlati heti óraszám
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Informatika					2			
	Műszaki ismeretek	2							
	Műszaki gyakorlatok		2	70		1			
	Munkaszervezés	1							
10320-12 Elektronikai berendezések	Műszaki dokumentáció				0,5			1	
	Műszaki dokumentáció gyakorlat								2,5
	Elektrotechnika	1			2,5			1	
	Elektrotechnika gyakorlat		2,5	70		4,5	80		7,5
10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása	Elektronikus áramkörök				2,5			4	
	Ipari alkalmazástechnika							3,5	
	Ipari alkalmazástechnika gyakorlat					6	80		7
	Műszerek és mérések	0,5			0,5			1	
	Műszerek és mérések gyakorlat		1,5			1,5			2
	Összes óra	4,5	6	140	6	15	160	10,5	19
	Összes óra	10,5		140	21		160	29,5	

Összesen, jelen tantervi ajánlásban meghatározott tartalmú
szakmai gyakorlati óraszám: 1664
szakmai elméleti óraszám: 714

2. számú táblázat

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszám
évfolyamonként

Szakmai követelmény-modul	Tantárgyak/témakörök	Óraszám								Összesen	
		1/9. évfolyam			2/10. évfolyam			3/11. évfolyam			
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy		
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Informatika					72					72
	<i>Informatikai alapismeretek</i>					36					36
	<i>Irodai alkalmazások</i>					54					54
	Műszaki ismeretek	72									72
	<i>Elektrotechnika</i>	36									36
	<i>Anyagismeret</i>	18									18
	<i>Szakrajz</i>	18									18
	Műszaki gyakorlatok		72	70		36					178
	<i>Anyagok</i>		12								12
	<i>Szerszámok</i>		12	14							26
	<i>Mérések</i>		12	14							26
	<i>Mechanikai és villamos kötések</i>		36	42		36					114
	Munkaszervezés	36									36
	<i>Minőségbiztosítás</i>	18									18
	<i>Munka- és környezetvédelem</i>	18									18
10320-12 Elektronikai berendezések	Műszaki dokumentáció				18			32			50
	<i>Rajzjelek</i>				18			24			42
	<i>Villamos rajzcsoporthoz és típusok</i>							8			8
	Műszaki dokumentáció gyakorlat								80		80
	<i>Számítógépes szimuláció</i>								32		32
	<i>Kapcsolási rajz és NYÁK</i>								48		48
	Elektrotechnika	36			90			32			158
	<i>Egyenáramú áramkörök</i>	36			36						72
	<i>Váltakozó áramú áramkörök</i>				54			16			70
	<i>Villamos gépek</i>							16			16
	Elektronika gyakorlat		90	70		162	80		240		642
<i>Villamos kötések</i>		36	20		36					92	

	Áramköri elemek villamos jellemzőinek mérése		54	50		36			80	220
	Áramkörök építése, üzemeltetése					90	80		160	330
10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása	Elektronikus áramkörök				90			128		218
	Félvezetők				54					54
	Erősítők				36			32		68
	Összetett elektronikai áramkörök							48		48
	Digitális technika							48		48
	Ipari alkalmazástechnika							112		112
	Jelkeltő és jelformáló áramkörök							32		32
	Funkcionális áramkörök							48		48
	Irányítástechnika							32		32
	Ipari alkalmazás-technika gyakorlat					216	80		224	520
	Analóg és digitális áramkörök					108	20		32	160
	Jelkeltő és jelformáló áramkörök					72				72
	Elektronikai berendezések					36	60		96	192
	PLC gyakorlat								96	96
	Műszerek és mérések	18			18				32	68
	Villamos mérés technikai alapfogalmak	18								18
	Villamos mérőműszerek felépítése				18					18
	Egyenáramú mérések								16	16
	Váltakozó áramú mérések								16	16
	Műszerek és mérések gyakorlat		54			54			64	172
	Egyenáramú mérések		36							36
	Váltakozó áramú mérések		18			36				54
	Erősítők mérése					18			32	50
Elektronikai berendezések mérése								32	32	
	Összesen:	162	180	140	216	576	160	336	608	2378
A három év összes óraszámja e/gy:								714	1664	
Elméleti/gyakorlati óraszámok %-os aránya:								30	70	

Jelmagyarázat: e/elmélet, gy/gyakorlat, ögy/összefüggő szakmai gyakorlat

A táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám 90-92 %-a került felosztásra.

Az időkeret fennmaradó részének szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A
10007-12 azonosító számú
Informatikai és műszaki alapok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 10007-12 azonosító számú Informatikai és műszaki alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Informa- tika		Műszaki ismeretek			Műszaki gyakorlatok				Munka- szervezés	
	Informatikai alapismeretek	Irodai alkalmazások	Elektrotechnika	Anyagismeret	Szakrajz	Anyagok	Szerszámok	Mérések	Mechanikai és villamos kötések	Minőségbiztosítás	Munka- és környezetvédelem
FELADATOK											
Hardvert, jogtisztá szoftvereket alkalmaz	X										
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ		X									
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel		X									
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	X										
LAN és WAN hálózatokat használ		X									
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	X										
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez										X	
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza										X	
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza										X	
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet										X	
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket										X	
Munkaműveletekről vázlatos rajtot készít										X	
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket								X			
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)						X					
Villamos és mechanikai kötések készítését									X		
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél							X				
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít						X					

Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson												X
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat												X
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt												X
Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat												X
SZAKMAI ISMERETEK												
Általános munkavédelem												X
Általános tűzvédelem												X
Elsősegélynyújtás												X
Érintésvédelem												X
Mechanikai mérések									X			
Műszaki ábrázolás					X							
Műszaki dokumentáció					X							
Villamos és gépész rajzjelek					X							
Általános anyagismeret				X								
Elektronikus mérőműszerek									X			
Finommechanikai elemek										X		
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése												X
Mechanikai mérőműszerek									X			
Szabványok felépítése és rendszere											X	
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	X											
Villamos gépek biztonságtechnikája												X
Elektromechanikus mérőműszerek									X			
Elektrotechnikai alapismeretek			X									
Gépelemek										X		
Gyártásismeret						X						
Informatikai angol nyelv	X											
Mechanika						X						
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	X											
Villamos mérések									X			
Elektronikus áramkörök			X									
SZAKMAI KÉSZSÉGEK												
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése					X							
Szakmai számolási készség			X									
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése	X											
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése					X							
Informatikai alapismeretek	X											

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK											
Kézügyesség					X		X		X		
Erős fizikum							X		X		
TÁRSAS KOMPETENCIÁK											
Prezentációs készség		X			X						
Kommunikációs rugalmasság										X	X
Nyelvhelyesség	X									X	
MÓDSZER KOMPETENCIÁK											
Logikus gondolkodás			X				X		X	X	
Rendszerező képesség	X		X	X			X		X		X
Módszeres munkavégzés		X						X	X		

1. Informatika tantárgy

72 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, az operációs rendszerek alapvető jellemzőit. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Szerezzenek megfelelő alapot a szakmai informatikai feladatok megoldásához.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

1.1. Témakörök és elemeik

Informatika alapismeretek

36 óra

Hardver, szoftver alapismeretek
Állományműveletek, operációs rendszerek

Irodai alkalmazások

54 óra

Alkalmazások használata feladat megoldások során
LAN, WAN hálózatok használata
Multimédiás, kommunikációs alkalmazások

1.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

1.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

1.4. A tantárgy értékelésének módja

1.5. A továbbhaladás feltételei

2. Műszaki ismeretek tantárgy

72 óra

A tantárgy tanításának célja

Ebben az összefoglaló tantárgyban a tanulók ismerjék meg a szakmai továbbhaladáshoz szükséges elektrotechnikai, anyagismereti és szakrajzi alapokat. Lássanak egy olyan műszaki rendszert, amelyben a témakörök kapcsolódása egy szakmai egységként jelenik meg. A megtanult elméleti ismeretek biztosítsák a ráépülő szakmai ismeretek elsajátítását.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

2.1. Témakörök és elemeik

Elektrotechnika

36 óra

Villamos alapfogalmak
Egyenáramú hálózatok
Villamos és mágneses tér
Váltakozó áramú rendszerek

Anyagismeret

18 óra

Metallográfiai alapfogalmak
Fémek, nem fémek
Anyagok megmunkálása, alapvető technológiák

Szakrajz

18 óra

Műszaki rajz alapjai
Géprajzi alapismeretek
Villamos ipari rajzi alapismeretek

2.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

2.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

2.4. A tantárgy értékelésének módja

2.5. A továbbhaladás feltételei

3. Műszaki gyakorlatok tantárgy

108 óra + 70 ÖGY

A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket 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.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

3.1. Témakörök és elemeik

Anyagok 12 óra

Fémek, nem fémek
Anyagok megmunkálása, alapvető technológiák

Szerszámok 12 óra + 14 ÖGY

Kézi szerszámok (ÖGY)
Gépi szerszámok
Megmunkáló gépek

Mérések 12 óra + 14 ÖGY

Mechanikus alpműveletekhez szükséges mérések (ÖGY)
Villamos alpműveletekhez szükséges mérések

Mechanikai és villamos kötések 72 óra + 42 ÖGY

Mechanikai kötések készítése (ÖGY)
Villamos kötések készítése (ÖGY)

3.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

3.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

3.4. A tantárgy értékelésének módja

3.5. A továbbhaladás feltételei

4. Munkaszervezés tantárgy

36 óra

A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék a biztonságos munkavégzés feltételeit, azokat tartásuk, tartassák be. Lássák a környezetvédelem jelentőségét, előírásait, a szabálytalanságok következményeit. Ismerjék meg a tanulók a minőségi munkavégzés rendszerét, a termékekre, szolgáltatásokra vonatkozó minőségbiztosítási előírásokat.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

4.1. Témakörök és elemeik

Minőségbiztosítás

18 óra

Minőségirányítás, minőségbiztosítás
Minőség-ellenőrzés
Termékek szolgáltatások minősége
Munkafolyamatok megszervezése

Munka- és környezetvédelem

18 óra

Általános munkavédelem
Elsősegélynyújtás
Tűzvédelem
Környezetvédelem

4.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

4.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

4.4. A tantárgy értékelésének módja

4.5. A továbbhaladás feltételei

A
10320-12 azonosító számú
Elektronikai berendezések
című
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 10320-12 azonosító számú, elektronikai berendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10320-12 Elektronikai berendezések	Műszaki dokumentáció		Műszaki dokumentáció gyakorlat		Elektrotechnika			Elektrotechnika gyakorlat		
	Rajzjelek	Villamos rajzcsoporthoz és típusok	Számítógépes szimuláció	Kapcsolási rajz és NYÁK	Egyenáramú áramkörök	Váltakozó áramú áramkörök	Villamos gépek	Villamos kötések	Áramkört elemek villamos jellemzőinek mérése	Áramkörök építése, üzemeltetése
FELADATOK										
Ellenőrzi a villamos alkatrészek paramétereit								X	X	X
Ellenőrzi a mechanikai alkatrészek méreteit								X		X
Ellenőrzi a szerelési anyagok sérülésmentességét								X	X	X
NYÁK-lemezt készít, gyárt és ellenőrzi technológia szerint				X						X
Beülteti az elektronikai alkatrészeket										X
Beforrasztja az alkatrészeket								X		X
Beszereli a mechanikai alkatrészeket								X		X
Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat								X		X
Készre szereli az áramkört										X
Berendezésbe szereli az elkészült áramkört										X
Beállítja a tápegység feszültségeit									X	X
Feszültség alá helyezi az áramkört, készüléket									X	X
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat				X				X	X	X
SZAKMAI ISMERETEK										
Áramkörépítés, össze- és szétszerelés módok				X				X	X	X
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai								X	X	X
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai								X	X	X
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai								X	X	X
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések			X						X	X
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei					X				X	X
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak			X		X				X	X

Erősítő áramkörök fajtái (alapkapcsolások típusai, erősítő jellemzők, zajok, torzítások)			X			X				
Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű)			X						X	X
Félvezető diódák működési elve, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky) és alkalmazása			X			X				
Hibakeresés, áramkörjavítás módjai			X						X	X
Huzalozási, kábelezési technikák								X		X
Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai									X	X
Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői			X						X	X
Mérés digitális műszerekkel			X						X	X
Mérés oszcilloszkóppal			X						X	X
Mérés, hitelesítés, beállítás			X						X	X
Mérési jegyzőkönyv készítése	X	X	X	X						
Műszaki dokumentáció értelmezése	X	X	X	X				X	X	X
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei			X						X	X
NYÁK-lemez készítési módjai			X					X		
Tápegységek, stabilizált tápegységek			X						X	X
Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve			X						X	X
Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei			X			X			X	X
Villamos alkatrészek vizsgálatának, szerelésének módjai									X	X
Villamos áramkörök alapjai	X	X			X	X	X			
Villamos és elektronikai készülékek szerelési, gyártási módjai								X	X	X
Villamos méréstechnikai alapismeretek			X	X					X	X
Villamos vezetékek, berendezések								X	X	X
SZAKMAI KÉSZSÉGEK										
Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata								X	X	X
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata								X	X	X
Mechanikai kéziszerszámok használata								X	X	X
Forrasztástechnikai eszközök használata								X	X	X
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK										
Precizitás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kézügyesség				X				X	X	X
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)				X				X	X	X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK										
Irányíthatóság	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kommunikációs rugalmasság	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MÓDSZER KOMPETENCIÁK

Figyelem-összpontosítás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Módszeres munkavégzés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gyakorlatias feladatértelmezés			X	X	X	X	X	X	X	X

5. Műszaki dokumentáció tantárgy

50 óra

A tantárgy tanításának célja

A műszaki dokumentáció elméleti tantárgy célja annak elősegítése, hogy a tanulók a munkájuk során használják a szabványos jelöléseket. Alakuljon ki a tanulóknak az az igény, hogy alkalmazni tudják az elektronika szabványos jelölésrendszerét.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

5.1. Témakörök és elemeik

Rajzjelek

42 óra

Vezetékek

Áramforrások

Feszültség- és áramrendszerek

Villamos készülékek kapocsjelölése

Kondenzátorok

Állandó és változó értékű ellenállások, potenciométerek

Tekercsek, transzformátorok

Fényforrások

Kapcsolók és érintkezők, jelfogók

Csatlakozások

Olvadóbiztosítók, feszültséglevezetők

Antennák

Elektroakusztikai átalakítók

Generátorok

Átalakítók

Erősítők

Szűrők

Félvezető eszközök

Villamos mérőműszerek

Logikai elemek

Villamos forgógépek

Világítástechnika és épületvillamosság

Az erősáramú technika rajzjelei

Az automatika rajzjelei

Villamos rajzcsoporthok és típusok

8 óra

- Elvi összefüggési és működési vázlatok
- Elvi kapcsolási rajzok
- Villamos csatlakozási rajzok
- Nyomvonal jellegű tervek rajzai
- Nyomtatott áramkörök rajza

5.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

5.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

5.4. A tantárgy értékelésének módja

5.5. A továbbhaladás feltételei

6. Műszaki dokumentáció gyakorlat tantárgy

80 óra

A tantárgy tanításának célja

A műszaki dokumentáció gyakorlat alapvető célja, hogy az elméletben elsajátított szabványos rajzjelek-használatát mélyítse el. Alakítson ki a tanulóknak azt a igényt, hogy saját munkájuk dokumentálásánál is a szabványos jelölési rendszereket használják.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

6.1. Témakörök és elemeik

Számítógépes szimuláció

32 óra

Szimuláció az elektronikában

Szimulációs eljárások

A szimuláció alkalmazásának lehetőségei

A szimuláció áramköri, logikai és vegyes módú szintjei

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata

Egyszerű áramkörök szimulációja

Az elvégzett szimuláció dokumentációja

Kapcsolási rajz és NYÁK

48 óra

Egyszerű áramkör műszaki dokumentációjának elkészítése

A villamos berendezések dokumentációi, a kapcsolási rajz jellemzői, elkészítési szempontok

Elektronikai alkatrészek rajzjelei, az alkatrészek jellemzői

Kapcsolási rajz készítése

Az alkatrészjegyzék, a jellemzők feltüntetése; az alkatrészjegyzék elkészítésének szempontjai

Áramkörtervező CAD tervezőrendszer felépítése, beállításai

A kapcsolási rajz elkészítésének szempontjai, a szerkesztő program kezelése

Alkatrész-, kötés-, és hibalista készítése

A PCB kezelése

Az alkatrészek elhelyezése, tervezési szempontok

Az automatikus huzalozás

Nyomtatás, nyomtatási formák

6.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

6.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

6.4. A tantárgy értékelésének módja

6.5. A továbbhaladás feltételei

A tantárgy tanításának célja

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök jellemzőinek és működésének megértésére.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül**7.1. Témakörök és elemeik****Egyenáramú áramkörök****72 óra**

Feszültség, áram, töltés, ellenállás, vezetőképesség definíciók

Nagyságrendek, prefixumok, mértékegységek

Alapvető ellenállás számítások

Ellenállások hőfokfüggése (NTK, PTK)

Ellenállások a gyakorlatban, rajzjelek

Villamos áramerősség

Villamos ellenállás és vezetőképesség

Ohm törvénye

Kirchoff törvényei

Kirchoff I. (csomóponti törvény)

Kirchoff II.(huroktörvény)

Eredő ellenállás

 Soros kapcsolású ellenállások eredője

 Párhuzamos kapcsolású ellenállások eredője

 Vegyes kapcsolású ellenállások eredője

Feszültségosztó

Áramosztó

A feszültség, áramerősség és ellenállás mérése

 A villamos feszültség mérése

 Az áramerősség mérése

 Az ellenállás mérése

Műszerek mérés határának bővítése

 A feszültségmérő mérés határának bővítése

 Az áramerősség-mérők mérés határának bővítése

Villamos munka és teljesítmény számítása

 Villamos munka számítása

 Villamos teljesítmény számítása

Villamos energiaforrások üzemi állapotai és teljesítményviszonyai

A villamos áram hőhatása
A villamos áram vegyi hatása
Energiaforrások
A villamos munka és teljesítmény fogalma, mértékegységei és számításai
A hatásfok fogalma, számítása, villamos készülékek jellemző hatásfokai, az ellenállások terhelhetősége
Ideális és valódi generátorok, belső ellenállás, forrásfeszültség, kapocsfeszültség.
A feszültség- és áramgenerátorok helyettesítő képei (Thevenin, Norton), soros, párhuzamos és vegyes kapcsolása
A szuperpozíció tétele
Generátorok teljesítménye és hatásfoka, az illesztés fogalma és gyakorlati jelentősége.
A villamos-, és mágneses terek jellemzői
A villamos tér fogalma, jellemzői és szemléltetése
Erőhatások villamos mezőben
Anyagok viselkedése villamos térben
Kondenzátorok, kapacitások
Töltés, kisütés, energia
A mágneses tér fogalma, jellemzői és szemléltetése
Erőhatások mágneses erőterben
Anyagok viselkedése mágneses térben
Egyszerű mágneses körök

Váltakozó áramú körök

70 óra

A szinuszos váltakozó feszültség előállítása
A váltakozó feszültség és áram jellemzői
Ellenállás váltakozó áramú körökben
Kondenzátor váltakozó áramú körben
Tekercs váltakozó áramú körben
Ellenállás és tekercs soros kapcsolása
Ellenállás és tekercs párhuzamos kapcsolása
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolása
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolása
Ellenállás ,tekercs és kondenzátor soros kapcsolása
Ellenállás ,tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolása
Ellenállás ,tekercs és kondenzátor vegyes kapcsolása
Valóságos kondenzátorok és tekercsek, veszteségek

Villamos gépek

16 óra

A transzformátor alkalmazásának szükségessége, felhasználása, elvi felépítése, működése.

Az egy- és háromfázisú váltakozó áramú generátorok működési elve, jellemző felhasználása.

Az egyenáramú generátorok szerkezete és működése, gerjesztési megoldások, jellemző alkalmazások.

Az egyenáramú motorok szerkezete és működése, gerjesztési megoldások, jellemző alkalmazások.

Váltakozó áramú motorok: forgó mágneses tér, háromfázisú szinkron- és aszinkron motorok szerkezete és működése, jellemző alkalmazások.

7.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

7.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

7.4. A tantárgy értékelésének módja

7.5. A továbbhaladás feltételei

8. Elektrotechnika-gyakorlat tantárgy

492 óra+150óra ÖGY

A tantárgy tanításának célja

Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy mélyítse el az elektrotechnika tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. A tanuló gyakorlati munkája során ismerje meg az elektronikai áramkörök létrehozása és vizsgálata során használt eszközöket.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

8.1. Témakörök és elemeik

Villamos kötések

72 óra + 20 óra ÖGY

Villamos kötések osztályozása:

Oldható kötések

Nem oldható kötések

Forrasztott kötés típusai:

Keményforrasztás

Lágyforrasztás

Lágyforrasztás kivitelezése:

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei

A forrasztás művelete

Forrasztási gyakorlat

Vezetékek, kábelek, huzalozás:

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása

A huzalozás szerszámai, vágás, csupaszítás, prézelés szerszámai

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése

Elektromechanikus csatlakozók

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai

Csatlakozók kialakítása

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

Forrasztási gyakorlat (ÖGY)

Villamos csatlakozások, kötések készítése (ÖGY)

Áramköri elemek villamos jellemzőinek mérése

170 óra+ 50óra ÖGY

Egyenáramú hálózatok villamos jellemzők és mérése

Ellenállások meghatározása V-A mérővel

Anyag meghatározás fajlagos ellenállás mérésével

Ellenállások soros kapcsolása, hurok törvény igazolása

Feszültségosztó vizsgálata

Ellenállások párhuzamos kapcsolása, csomóponti törvény igazolása

Ellenállások eredőjének meghatározása

Áramosztó vizsgálata

Villamos teljesítmény és fogyasztás mérése

Feszültségforrások soros és párhuzamos kapcsolásának mérése

Energiaforrások jellemzőinek meghatározása

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése

Középértékek vizsgálata (mérés)

Jelalakok vizsgálata oszcilloszkóppal (mérés)

Periodikus jelek jellemzőinek meghatározása

R, L, és C áram és feszültsége szinuszos áramkörben

Induktivitás meghatározása. Tekercsek soros és párhuzamos kapcsolása

Soros R-L kör vizsgálata

Soros R-C kör vizsgálata

Párhuzamos R-C kör vizsgálata

Kapacitás meghatározása

Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata

Kapacitások soros és párhuzamos jellemzőinek a meghatározása
Egyenáramú mérések (ÖGY)
Váltakozó áramú mérések (ÖGY)

Áramkörök építése, üzemeltetése

250óra + 80 óra ÖGY

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük

A fóliamintázat kialakítása

A szitanyomás technológiája

Eszközök, segédanyagok

Nyomtatott áramkörök maratása

Forrasztandó felületek előkészítése

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat

Nyomtatott 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

Áramköri modulok üzembe helyezése

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

Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése

Áramköri modulok beépítése

Kezelőszervek beépítése, csatlakoztatása

Be- és kimeneti csatlakozási felületek kialakítása

Speciális funkciójú kiegészítő elemek beépítése

A berendezés készre szerelése

Hibakeresés

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés

Hibás javítási egység (alkatrész vagy modul) meghatározása

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően

A javított áramkör, berendezés beüzemelése

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése

A javítási művelet dokumentálása

Nyomtatott áramkörök gyártása (ÖGY)

Áramköri modulok üzembe helyezése (ÖGY)

Berendezés összeszerelése és üzembe helyezése (ÖGY)

8.2. A képzési helyszín jellege javasolt felszerelése

8.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

8.4. A tantárgy értékelésének módja

8.5. A továbbhaladás feltételei

A

10321-12 azonosító számú

**Áramkörök ipari alkalmazása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10321-12 azonosító számú, Áramkörök ipari alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és a témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

10321-12 Áramkörök ipari alkalmazása	Elektronikus áramkörök				Ipari alkalmazástechnika			Ipari alkalmazástechnika gyakorlat		Műszerek és mérések				Műszerek és mérések gyakorlat		
	Félvezetők	Erősítők	Összetett elektronikai áramkörök	Digitális technika	Jelkeltő és jelformáló áramkörök	Funkcionális áramkörök	Írányítástechnika	Analog és digitális áramkörök	Jelkeltő és jelformáló áramkörök	Villamos mérőtechnika alapfogalmak	Villamos mérőműszerek felépítése	Egyenáramú mérések	Váltakozó áramú mérések	Egyenáramú mérések	Váltakozó áramú mérések	Elektronikai berendezések mérése
FELADATOK																
Analóg és digitális áramköri dokumentációt értelmez	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Egyszerű alapáramköri jellemzőket számítással meghatároz	X	X	X	X	X	X	X									
Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert								X	X					X	X	X
Ellenőrzi és beállítja a mérőrendszert								X	X					X	X	X
Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez								X	X					X	X	X
Számítógépes tesztprogramokat futtat								X	X							
Mérés alapján elvégzi az áramköri jellemzők szükséges beállításait								X	X					X	X	X
Dokumentáció alapján hibakeresést végez								X	X					X	X	X
Útmutatás alapján behatárolja a hibás áramköri egységet, elemet								X	X					X	X	X
A behatárolt hibás modult, áramköri elemet kicseréli								X	X							

Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről és a javítási munkáról								X	X					X	X	X
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat								X	X							
Műszaki leírások alapján számítógéppel irányított eszközöket működtet								X	X							
Egyszerű vezérlőprogramokat ír és működtet								X	X							
SZAKMAI ISMERETEK																
Áramkörépítés, össze- és szétszerelési módjai								X	X							
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések								X	X	X	X	X	X	X	X	X
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai								X	X							
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai								X	X							
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai								X	X					X	X	X
Villamos méréstechnikai alapismeretek							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Erősítő-áramkörök fajtái, jellemzői		X	X			X	X	X								X
Félvezető diódák működése, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky)	X		X		X		X	X	X							X
Hibakeresés, áramkörjavítás módjai								X	X					X	X	X
Huzalozási, kábelezési technikák								X	X							
Kombinációs logikai hálózatok					X			X								X
Logikai áramkörök alapjai					X			X								X
Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai																X
Mérés digitális műszerekkel					X			X								X
Mérés oszcilloszkóppal								X	X						X	X
Mérés, hitelesítés, beállítás								X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mérési jegyzőkönyv készítése								X	X	X	X	X	X	X	X	X
Műszaki dokumentáció értelmezése	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei			X			X		X								X
Szekvenciális logikai hálózatok, regiszterek, számlálók, multiplexerek				X				X								X
Tápegységek, stabilizált tápegységek									X				X		X	X
Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve	X							X								
Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei		X	X		X			X	X				X		X	
Villamos és elektronikai készülékek vizsgálati, szerelési módjai								X	X					X	X	X
Villamos vezetékek, berendezések								X	X		X	X	X	X	X	X
Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok működésének alapjai, és alkalmazási lehetőségei				X				X								
Számítástechnika alapjai				X				X								
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában				X				X								
SZAKMAI KÉSZSÉGEK																
Villamos műszerek és mérés technikai eszközök használata								X	X					X	X	X
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata								X	X							
Mechanikai kéziszerszámok használata								X	X							
Olvasott szakmai szöveg megértése	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK																
Precizitás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kézügyesség								X	X					X	X	X
Mozgáskoordináció								X	X					X	X	X

TÁRSAS KOMPETENCIÁK

Irányíthatóság	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kommunikációs rugalmasság	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MÓDSZER KOMPETENCIÁK

Figyelem-összpontosítás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Módszeres munkavégzés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X
Hibakeresés (diagnosztizálás)								X	X					X	X	X

A tantárgy tanításának célja

Az elektronikus áramkörök tantárgy tanításának célja, hogy segítse elő a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését.

A tanulók ismerjék meg az elektronikus áramkörök építőelemeit. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai az elektronikus alkatrészekből felépített kapcsolások működésének megértésére.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül**9.1. Témakörök és elemeik****Félvezetők****54 óra**

Félvezetők saját vezetése

Szennyezéses félvezetők tulajdonságai

Áramvezetés félvezetőkben

PN-átmenetek felépítése és működése

A félvezető dióda felépítése és működése

A félvezető diódák típusai

Tranzisztorok

Bipoláris tranzisztorok

Unipoláris tranzisztorok

MOSFET tranzisztorok

Tranzisztorok munkapont –beállítása

Bipoláris tranzisztorok munkapont-beállítása

Tervezérlésű tranzisztorok munkapon-beállítása

Tranzisztorok kisfrekvenciás helyettesítő képei

Erősáramú félvezető eszközök

Erősítők**68 óra**

Az erősítők jellemzői

Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztorral

Erősítő alapkapsolások tervezérlésű tranzisztorral

Visszacsatolás

Műveleti erősítők

Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén

Különbségképző áramkörök

Összetett elektronikai áramkörök	48 óra
Tápegységek	
Többfokozatú erősítők	
Szélessávú erősítők	
Nagyfrekvenciás hangolt erősítők	
Nagyjelű erősítők	
Műveleti erősítővel felépített áramkörök méretezése	

Digitális technika	48 óra
Logikai hálózatok alaptörvényei	
Kombinációs logikai hálózatok alapáramkörei	
Egyszerű kombinációs hálózat tervezése	

9.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

9.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

9.4. A tantárgy értékelésének módja

9.5. A továbbhaladás feltételei

10. Ipari alkalmazástechnika	112 óra
-------------------------------------	----------------

A tantárgy tanításának célja

Az ipari alkalmazástechnika tantárgy tanításának célja, hogy fejlessze a tanulók áramköri szemléletét. A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerik az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeit.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

10.1. Témakörök és elemeik

Jelkeltő és jelformáló áramkörök

32 óra

Impulzustechnikai áramkörök

Impulzus fogalma, impulzusjellemzők

Aktív és passzív jelformáló áramkörök

Impulzus előállító áramkörök

Tápegységek

Lineáris egyenfeszültségű stabilizátorok

Kapcsoló üzemű tápegység

Oscillátorok

Az oszcillátor működési elve és felépítése

Visszacsatolt oszcillátorok

LC, RC, Kvarcoszcillátorok

Funkcionális áramkörök

48 óra

Az A/D és D/A áramkörök típusai, jellemzői, megvalósítása, működése és alkalmazásai

Memóriák típusai, alkalmazásuk

Mikroprocesszorok belső rendszertechnikai áttekintése

Irányítástechnika

32 óra

A vezérlés fogalma, felosztása.

A vezérléstechnika építő elemei és készülékei.

Érzékelőelemek, jeladók, relék, programadók, beavatkozó elemek, járulékos elemek.

Egyszerű vezérlési feladatok.

Programozható vezérlők (számítógépes, mikroprocesszoros, mikrokontrolleres) programozása.

Egyszerűbb, PLC-vel, vagy „intelligens programozható relével” irányított ipari folyamatok modellezése.

PLC-k típusai, felépítése.

A PLC kiválasztása

A meghatározott paramétereknek megfelelő PLC kiválasztása, figyelembe véve a bővíthetőséget, a kivitelt, a terhelhetőséget, a program várható nagyságát, a program archiválhatóságát és a biztonsági követelményeket, stb. szempontjait.

10.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

10.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

10.4. A tantárgy értékelésének módja

10.5. A továbbhaladás feltételei

11. Ipari alkalmazástechnika gyakorlat

440 óra + 80 óra ÖGY

A tantárgy tanításának célja

Az ipari alkalmazástechnika gyakorlat célja, hogy elmélyítse az ipari alkalmazástechnika tanulása során szerzett ismereteket.

Gyakorlati példákon keresztül fejlessze a tanulók áramköri szemléletét.

A tantárgy tanulása során megismert áramkörökön keresztül a tanulók megismerkednek az elektronikai áramkörök felhasználásának lehetőségeivel is.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

11.1. Témakörök és elemeik

Analóg és digitális áramkörök

140óra +20 óra ÖGY

Erősítő alapkapcsolások

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellemzők beállítása és mérése

Lehetséges hibák felismerése és javítása

Többfokozatú erősítők

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítés beállítása potenciométer segítségével

Erősítőjellemzők beállítása és mérése

Lehetséges hibák felismerése és javítása

Szélessávú erősítők

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellemzők beállítása és mérése

Lehetséges hibák felismerése és javítása

Hangolt erősítők

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellemzők beállítása és mérése

Lehetséges hibák felismerése és javítása

Teljesítmény erősítők

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellemzők beállítása és mérése

Lehetséges hibák felismerése és javítása

Műveleti erősítők

Műveletvégző kapcsolás ellenőrzése

Mérőerősítő vizsgálata

Nem lineáris alkalmazások (komparátor)

Digitális áramkörök

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkör családoknál

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal

Erősítő kapcsolások építése, bemérése (ÖGY)

Jelkeltő és jelformáló áramkörök

72 óra

Tápegységek

Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése

Zener-diódás elemi stabilizátor vizsgálata

Soros áteresztő tranzisztoros szabályzó áramkör mérése

Mérési utasítás alapján egyenfeszültségű stabilizált tápegység ellenőrzése

Oscillátorok

Lineáris RC oszcillátor rezgési feltételeinek beállítása

Működő oszcillátor kapcsolás jellemzőinek mérése, lehetséges hibák javítása

Impulzustechnika

Passzív jelformáló fokozatok működésének vizsgálata

Aktív jelformáló fokozat mérése

Astabil billenőkapcsolás építése és mérése, jellemzők beállítása

Elektronikai berendezések

132óra + 60 óra ÖGY

Szerelési gyakorlat

A villamos kapcsolási rajzok és utasítások alapján áramkörök és készülékek megépítése.

Az elkészült áramkörök, készülékek beüzemelése, beállítása, behangolása, a szükséges mérések elvégzése.

Ipari elektronika

Ipari elektronikák, szabályozó, vezérlő egységek szét- és összeszerelése, beépítése, beállítása, beprogramozása.

Időrelék, számlálók, egyszerű kompakt vezérlők automatikák beállítása az előírásoknak megfelelően, dokumentációk alapján.

Hibakeresési, behatárolási gyakorlatok

Készülékek, számítógépek tápegységeinek vizsgálata, ki és beszerelése. Szűrés, érintésvédelem.

Egyszerű és összetett elektronikai áramkörök építése, beüzemelése és mérése (ÖGY)

PLC gyakorlat

96 óra

A PLC-program tervének elkészítése

A vezérlési feladat leírása: szövegesen, érintkezős kapcsolós (relés vezérlés) módon, funkcionális elemekkel (logikai alapkapcsolós), folyamatábrával.

A PLC-program elkészítése

A program átírása a PLC típusának megfelelően.

A program bevitele a rendelkezésre álló eszköztől függően számítógépen vagy kézi programozóval.

A program megjegyzésekkel, kommentárokkal való kiegészítése.

Szükség esetén a program áttöltése vagy mentése.

A PLC-program tesztelése, üzemi próbája

A program tesztelése a rendelkezésre álló eszközökkel (programfejlesztő szoftver, modell) segítségével.

Az üzemi próba elvégzése után a szükséges változtatások, javítások elvégzése, a program véglegesítése.

A PLC-program dokumentálása

11.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

11.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

11.4. A tantárgy értékelésének módja

11.5. A továbbhaladás feltételei

12. Műszerek és mérések tantárgy

68 óra

A tantárgy tanításának célja

A műszerek és mérések tantárgy tanításának célja, hogy megismertesse a tanulókat az elektronikai áramkörök mérési lehetőségeivel. Váljon tudatossá a tanulóknál a mérési módszerek és a mérőeszközök használata az elektronikai áramkörök jellemzőinek vizsgálatánál.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

12.1. Témakörök és elemeik

Villamos mérés technika alapfogalmak

18 óra

Mérési hibák

Mérőműszerek metrológiai jellemzői

Méréshatár

Mérési tartomány

Érzékenység

Pontosság

Fogyasztás

Túlterhelhetőség

Csillapítottság

Használati helyzet

Villamos mérőműszerek felépítése

18 óra

Elektronikus feszültségmérők

Mérőhidak

Jelgenerátorok

Oscilloszkópok

Frekvenciamérők

Számítógép alapú mérőrendszerek

Egyenáramú mérések

16 óra

Egyenáramú villamos jellemzők mérés technikája

Ellenállások meghatározása V-A mérővel

Anyag meghatározás fajlagos ellenállás mérésével

Villamos teljesítmény és fogyasztás mérése

V-mérő mérés határ bővítése

A-mérő mérés határ bővítése

Feszültségforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Belső ellenállás meghatározása

Váltakozó áramú mérések

16 óra

Váltakozó jelek átlagértékeinek vizsgálati módszerei
Jelalakok vizsgálata oszcilloszkóppal
Periodikus jelek jellemzőinek meghatározása
R, L, és C áram és feszültsége szinuszos áramkörben
Induktivitás meghatározása.
Kapacitás meghatározása

12.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

12.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

12.4. A tantárgy értékelésének módja

12.5. A továbbhaladás feltételei

13. Műszerek és mérések gyakorlat tantárgy

172óra

A tantárgy tanításának célja

A műszerek és mérések gyakorlat tanításának célja, hogy elmélyítse a műszerek és mérések tantárgy tanulása során szerzett ismereteket. A tanulók tapasztalják meg a különböző mérési módszerek előnyeit és hátrányait.

Elsajátított közismereti, szakmai tartalmak, melyekre a tantárgy épül

13.1. Témakörök és elemeik

Egyenáramú mérések

36 óra

Ellenállás mérés

Ellenállások soros kapcsolása

Ellenállások párhuzamos kapcsolása

Ellenállások eredőjének meghatározása

Feszültségosztó

Hurok törvény. igazolása

Méréshatár bővítés

Áramosztó

Csomóponti törvény. igazolása

Méréshatár bővítés

Váltakozó áramú mérések

54 óra

Váltakozó jelek átlagértékeinek vizsgálata (mérés)

Jelalakok vizsgálata oszcilloszkóppal (mérés)

Tekercsek soros és párhuzamos kapcsolása.

Soros és párhuzamos R-L-C körök vizsgálata

Kapacitások soros és párhuzamos jellemzőinek a meghatározása

Erősítők mérése

50 óra

Erősítő alapkapcsolás építése, bemérése és javítása

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellelmzők mérése

Többszintű erősítő bemérése és javítása

Munkaponti jellemzők ellenőrzése

Erősítőjellelmzők mérése

Szélessávú erősítő kapcsolás vizsgálata

Hangolt erősítő kapcsolás vizsgálata

Teljesítmény erősítő bemérése és javítása

Műveleti erősítők alkalmazástechnikai vizsgálata

Neminvertáló alapkapcsolások

Invertáló alapkapcsolások

Elektronikai berendezések mérése

32 óra

Tápegységek mérése

Impulzustechnikai áramkörök mérése

Lineáris jelformáló kapcsolás mérése

Nemlineáris jelformáló kapcsolás mérése

Astabil és monostabil multivibrátor kapcsolás mérése

Bistabil és Schmitt –trigger kapcsolás mérése

Logikai áramkörök mérése

13.2. A képzési helyszín jellege, javasolt felszerelése

13.3. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott módszerek, tanulói tevékenységformák

A tanulási nehézségekkel küzdő, tanulók fejlesztését szolgáló módszerek

13.4. A tantárgy értékelésének módja

13.5. A továbbhaladás feltételei