

„SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

34 522 04

ELEKTRONIKAI MŰSZERÉSZ SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló 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(z) 34 522 04 számú, Elektronikai műszerész megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 34 522 04.

Szakképesítés megnevezése: Elektronikai műszerész

A szakmacsoport száma és megnevezése: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3 év

Elméleti képzési idő aránya: 30%

Gyakorlati képzési idő aránya: 70%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

- 3 évfolyamos képzés esetén: a 9. évfolyamot követően 140 óra, a 10. évfolyamot követően 140 óra;
- 2 évfolyamos képzés esetén: az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség

vagy iskolai végzettség hiányában:

Bemeneti kompetenciák: A képzés megkezdhető a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit kiadó rendelet 3. számú mellékletében a 6. Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportra meghatározott kompetenciák birtokában

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

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

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

Tantárgy	Szakképesítés/Szakképzettség
-	-
-	-

Tárgyi feltételek

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak: Nincs.

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre: Nincs.

V. A szakképesítés óraterve nappali rendszerű oktatásra

A szakközépiskolai képzésben a heti és éves szakmai óraszámok:

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
9. évfolyam	14,5 óra/hét	522 óra/év	17 óra/hét	612 óra/év
Ögy		140		140
10. évfolyam	23 óra/hét	828 óra/év	25 óra/hét	900 óra/év
Ögy		140		140
11. évfolyam	23 óra/hét	713 óra/év	25,5 óra/hét	791 óra/év
Összesen:		2343 óra		2853 óra

évfolyam	heti óraszám szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül	heti óraszám szabadsávval	éves óraszám szabadsávval
1. évfolyam	31,5 óra/hét	1134 óra/év	35 óra/hét	1260 óra/év
Ögy.		160 óra		160 óra
2. évfolyam	31,5 óra/hét	977 óra/év	35 óra/hét	1085 óra/év
Összesen:		2271 óra		2505 óra

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

		Szakközépfiskolai képzés közismereti oktatással							Szakközépfiskolai képzés közismereti oktatás nélkül					
		1/9. évfolyam			2/10. évfolyam			3/11. évfolyam		1. évfolyam			2. évfolyam	
		heti óraszám		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám	
		e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	6	8,5	140	6	16,5	140	8,5	15	10	23	160	10	19,6
	Összesen	14,5			22,5			23,5		33			29,5	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.							0,5		0,5				
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.							2		2				
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5								0,5				
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat		2								2			
	Műszaki ismeretek	2,5								2,5				
	Műszaki gyakorlatok		3								3			
10320-16 Elektronikai berendezések	Elektronika	3			3					2,5			4	
	Elektronika gyakorlat		3,5			8					4,5			9
10321-16 Áramkörök ipari alkalmazása	Elektronikus áramkörök				3			3		2,5			3	
	Ipari alkalmazástechnika							3					3	
	Ipari alkalmazástechnika gyakorlat					8,5			15		13,5			10,5

A kerettanterv szakmai tartalma - a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően - a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-át lefedi.

Az időkeret fennmaradó részének (szabadsáv) 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.

2. számú táblázat
A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

		Szakközépiskolai képzés közismereti oktatással									Szakközépiskolai képzés közismereti oktatás nélkül							
		1/9. évfolyam			2/10. évfolyam			3/11. évfolyam		Összesen	1. évfolyam			2. évfolyam		Összesen		
		e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy		e	gy	ögy	e	gy			
A szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	216	306	140	216	594	140	266	468	2066	368	828	160	310	607	2113		
	Összesen	522			810			734			1196			917				
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	698 óra (29,8%)									678 óra (29,8%)							
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	1368 óra (70,2%)									1435 óra (70,2%)							
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.	0	0		0	0		15	0	15	15	0		0	0	16		
	Munkajogi alapismeretek							4		4	4					4		
	Munkaviszony létesítése							4		4	4					4		
	Álláskeresés							4		4	4					4		
	Munkanélküliség							3		3	3					4		
11497-12 Foglalkoztatás I.	Foglalkoztatás I.	0	0		0	0		62	0	62	62	0		0	0	64		
	Nyelvtani rendszerezés 1							10		10	10					10		
	Nyelvtani rendszerezés 2							10		10	10					10		
	Nyelvi készségfejlesztés							22		24	22					24		
	Munkavállalói szókincs							20		20	20					20		
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	18	0		0	0		0	0	18	18	0		0	0	18		
	Munkavédelmi alapismeretek	4								4	4					4		
	Munkahelyek kialakítása	4								4	4					4		
	Munkavégszés személyi feltételei	2								2	2					2		
	Munkaeszközök biztonsága	2								2	2					2		
	Munkakörnyezeti hatásaok	2								2	2					2		

	Munkavédelmi jogi ismeretek	4							4	4					4	
10007-12 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat	0	72		0	0		0	0	72	0	72		0	0	72
	Informatikai alapismeretek		18						18		18					18
	Irodai alkalmazások		36						36		36					36
	Számítógépes hálózatok		18						18		18					18
	Műszaki ismeretek	90	0		0	0		0	0	90	90	0		0	0	90
	Egyenáramú áramkörök	18							18	18						18
	Mágneses tér és váltakozó áram	18							18	18						18
	Szakrajz alapjai	18							18	18						18
	Fémek és ötvözetek	14							14	14						14
	Nemfém anyagok	12							12	12						12
	Minőségbiztosítás	10							10	10						10
	Műszaki gyakorlatok	0	108		0	0		0	0	108	0	108		0	0	108
	Anyagok és szerszámok		54						54		54					54
	Mérések		18						18		18					18
Mechanikai és villamos kötések		36						36		36					36	
10320-16 Elektronikai berendezések	Elektronika	108	0		108	0		0	0	216	90	0		124	0	214
	Műszaki dokumentáció	36							36	36						36
	Villamos áramkör	36							36	36						36
	Passzív és aktív hálózatok	36							36	18						18
	Villamos áram hatásai				6				6					15		15
	Aktív hálózatok, villamos tér				30				30					31		31
	Mágneses tér, elektromágneses indukció				36				36					31		31
	Váltakozó áramú hálózatok				36				36					47		47
	Elektronika gyakorlat	0	126		0	288		0	0	414	0	162		0	279	441
	Villamos kötések és a NYÁK		54						54		90					90
	Egyenáramú alpmérések		36						36		36					36
	Váltakozó áramú alpmérések		36						36		36					36
	Áramkörök építése, üzemeltetése					108			108						108	108
	Elektronikai áramkörök vizsgálata					108			108						109	109
Műszaki dokumentáció gyakorlat					72			72						62	62	
-16 Áram körök ipari alkal mazás	Elektronikus áramkörök	0	0		108	0		93	0	201	90	0		93	0	183
	Villamos áramköri alapismeretek				36					36	36					36

Tápegységek				36				36	18					18
Félvezetők				36				36	36					36
Erősítők							31	31				31		31
Műveleti erősítők							31	31				31		31
Digitális technika alapjai							31	31				31		31
Ipari alkalmazástechnika	0	0	0	0	0	0	93	0	93	0	0	93	0	93
Jelkeltő és jelformáló áramkörök							31	31				31		31
Funkcionális áramkörök							31	31				31		31
Írányítástechnika							31	31				31		31
Ipari alkalmazástechnika gyakorlat	0	0	0	306	0	468	774	0	486	0	328	814		
Tápegységek mérése				108			108		180					180
Oscillátor mérése				99			99		144					144
Impulzustechnikai mérések				99			99		162					162
Virtuális mérés technika							18	18				18		18
Áramkörök vizsgálata							140	140				93		93
Digitális áramkörök vizsgálata							124	124				62		62
PLC programozás							93	93				93		93
PLC program tesztelése							93	93				62		62

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

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám legalább 90%-a felosztásra került.

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

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám pedig ajánlás.

A

11499-12 azonosító számú

Foglalkoztatás II.

megnevezésű

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11499-12 azonosító számú Foglalkoztatás II. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Foglalkoztatás II.
FELADATOK	
Munkaviszonyt létesít	x
Alkalmazza a munkaerőpiaci technikákat	x
Feltérképezi a karrierlehetőségeket	x
Vállalkozást hoz létre és működtet	x
Motivációs levelet és önéletrajzot készít	x
Diákmunkát végez	x
SZAKMAI ISMERETEK	
Munkavállaló jogai, munkavállaló kötelezettségei, munkavállaló felelőssége	x
Munkajogi alapok, foglalkoztatási formák	x
Speciális jogviszonyok (önkéntes munka, diákmunka)	x
Álláskeresési módszerek	x
Vállalkozások létrehozása és működtetése	x
Munkaügyi szervezetek	x
Munkavállaláshoz szükséges iratok	x
Munkaviszony létrejötte	x
A munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései	x
A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei	x
A munkaerőpiac sajátosságai (állásbörzék és pályaválasztási tanácsadás)	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x
Elemi szintű számítógép használat	x
Információforrások kezelése	x
Köznyelvi beszédképesség	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Önfejlesztés	x
Szervezőképesség	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Kapcsolatteremtő készség	x
Határozottság	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Logikus gondolkodás	x
Információgyűjtés	x

1. Foglalkoztatás II. tantárgy

15 óra/15 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

1.1. A tantárgy tanításának célja

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

1.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

1.3. Témakörök

1.3.1. Munkajogi alapismeretek

4 óra/4 óra

Munkavállaló jogai (megfelelő körülmények közötti foglalkoztatás, bérfizetés, költségtérítés, munkaszerződés módosítás, szabadság), kötelezettségei (megjelenés, rendelkezésre állás, munkavégzés, magatartási szabályok, együttműködés, tájékoztatás), munkavállaló felelőssége (vétkenesen okozott kárért való felelősség, megőrzési felelősség, munkavállalói biztosíték).

Munkajogi alapok: felek a munkajogviszonyban, munkaviszony létesítése, munkakör, munkaszerződés módosítása, megszűnése, megszüntetése, felmondás, végkielégítés, pihenőidők, szabadság.

Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony.

Speciális jogviszonyok: egyszerűsített foglalkoztatás: fajtái: atipikus munkavégzési formák az új munka törvénykönyve szerint (távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, rugalmas munkaidőben történő foglalkoztatás, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka), önfoglalkoztatás, őstermelői jogviszony, háztartási munka, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka.

1.3.2. Munkaviszony létesítése

4 óra/4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, képviselő szabályai, elállás szabályai, próbaidő.

Munkavállaláshoz szükséges iratok, munkaviszony megszűnésekor a munkáltató által kiadandó dokumentumok.

Munkaviszony adózási, biztosítási, egészség- és nyugdíjbiztosítási összefüggései: munkaadó járulékfizetési kötelezettségei, munkavállaló adó- és járulékfizetési kötelezettségei, biztosítottként egészségbiztosítási ellátások fajtái (pénzbeli és természetbeli), nyugdíj és munkaviszony.

1.3.3. Álláskeresés

4 óra/4 óra

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, képzések szerepe, foglalkoztatási támogatások ismerete.

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.

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.

Munkaerőpiaci technikák alkalmazása: Foglalkozási Információs Tanácsadó (FIT), Foglalkoztatási Információs Pontok (FIP), Nemzeti Pályaorientációs Portál (NPP).

Állásinterjú: felkészülés, megjelenés, szereplés az állásinterjún, testbeszéd szerepe.

1.3.4. Munkanélküliség

3 óra/3 óra

A munkanélküli (álláskereső) jogai, kötelezettségei és lehetőségei: álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel; a munkaügyi szervezettel történő együttműködési kötelezettség főbb kritériumai; együttműködési kötelezettség megszegésének szankciói; nyilvántartás szünetelése, nyilvántartásból való törlés; munkaügyi szervezet által nyújtott szolgáltatások, kiemelten a munkaközvetítés.

Álláskeresési ellátások („passzív eszközök”): álláskeresési járadék és nyugdíj előtti álláskeresési segély. Utazási költségtérítés.

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

Munkaügyi szervezet: Nemzeti Foglalkoztatási Szervezet (NFSZ) felépítése, Nemzeti Munkaügyi Hivatal, munkaügyi központ, kirendeltség feladatai.

Az álláskeresők részére nyújtott támogatások („aktív eszközök”): önfoglalkoztatás támogatása, foglalkoztatást elősegítő támogatások (képzések, beralapú támogatások, mobilitási támogatások).

Vállalkozások létrehozása és működtetése: társas vállalkozási formák, egyéni vállalkozás, mezőgazdasági őstermelő, nyilvántartásba vétel, működés, vállalkozás megszűnésének, megszüntetésének szabályai.

A munkaerőpiac sajátosságai, NFSZ szolgáltatásai: pályaválasztási tanácsadás, munka- és pályatanácsadás, álláskeresési tanácsadás, álláskereső klub, pszichológiai tanácsadás.

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

1.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

1.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat	x			
2.	megbeszélés		x		
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	szerepjáték		x		
6.	házi feladat			x	

1.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése		x		
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása		x		

1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A
11497-12 azonosító számú
Foglalkoztatás I.
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 11497-12 azonosító számú Foglalkoztatás I. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Foglalkoztatás I.
FELADATOK	
Idegen nyelven:	
bemutatkozik (személyes és szakmai vonatkozással)	x
egyszerű alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt	x
idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez	x
SZAKMAI ISMERETEK	
Idegen nyelven:	
közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok	x
a munkakör alap kifejezései	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x
Szakmai párbeszédben elhangzó idegen nyelven feltett egyszerű kérdések megértése, illetve azokra való reagálás egyszerű mondatokban	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Fejlődőképesség, önfejlesztés	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Nyelvi magabiztosság	x
Kapcsolatteremtő készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Információgyűjtés	x
Analitikus gondolkodás	x

2. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra/62 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

2.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok képesek legyenek személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni idegen nyelven. Továbbá egyszerű alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölteni. Illetve cél, hogy a tanuló idegen nyelvű szakmai irányítás mellett képes legyen eredményesen végezni a munkáját.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy alapvető nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve a mondatszerkesztési eljárásokhoz kapcsolódóan. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 4 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre az ismertekre alapozva valósuljon meg a szakmájához kapcsolódó idegen nyelvi kompetenciafejlesztés.

2.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Idegen nyelvek

2.3. Témakörök

2.3.1. *Nyelvtani rendszerezés 1*

10 óra/10 óra

A 10 óra alatt a tanulók átismétlik a **3 alapvető idősíkra (jelen, múlt, jövő) vonatkozó igeidőket**, illetve begyakorolják azokat, hogy a munkavállaláshoz kapcsolódóan az állásinterjú során ne okozzon gondot sem a múlt, sem a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó egyszerű mondatokban történő válaszok megfogalmazása. A témakör elsajátítása révén a diák alkalmassá válik a munkavégzés során az elvégzendő, illetve elvégzett feladathoz kapcsolódó a munkaadó által idegen nyelven feltett egyszerű, az elvégzendő munka elért eredményére, illetve a jövőbeli feladatokra vonatkozó kérdések megértésére, valamint a helyes igeidő használatával ezekre egyszerű mondatokban is képes lesz reagálni.

A célként megfogalmazott idegen nyelvi magabiztosság csak az alapvető igeidők helyes és pontos használata révén fog megvalósulni.

2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

10 óra/10 óra

A témakör tananyagaként megfogalmazott **nyelvtani egységek – a tagadás, a jelen idejű feltételes mód**, illetve a **segédigék (képeség, lehetőség, szükségesség)** - használata révén a diák képes lesz egzaktabb módon idegen nyelven bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. Egyszerű mondatokban meg tudja fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a 3 alapvető igeidő, a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. **A kérdésfeltevés, a szórend alapvető szabályainak elsajátítása** révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is egyszerű tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során.

2.3.3. *Nyelvi készségfejlesztés*

22 óra/22 óra

(Az induktív nyelvtanulási képesség és az idegen nyelvi asszociatív memória fejlesztése fonetikai készségfejlesztéssel kiegészítve)

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk célja, hogy rendszerezze a diák idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. Az **induktív nyelvtanulási képességfejlesztés** és az **idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés** 4 alapvető társalgási témakörön keresztül valósul meg. 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 kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- étkezés, szállás

Ezen a témakörön keresztül valósul meg a fonetikai dekódolási képességfejlesztés is, amely során a célnyelv legfontosabb fonetikai szabályaival ismerkedik meg a nyelvtanuló.

2.3.4. Munkavállalói szókincs

20 óra/20 óra

(Munkavállalással kapcsolatos alapvető szakszókincs elsajátítása)

A 20 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 44 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák egyszerű mondatokban, megfelelő nyelvi tartalmi koherenciával tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. A témakör tananyagának elsajátítása révén alkalmas lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el.

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Az órák kb. 50%-a egyszerű tanteremben történjen, a másik fele pedig számítógépes tanteremben, hiszen az oktatás jelentős részben digitális tananyag által támogatott formában zajlik.

2.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

A tananyag kb. fele digitális tartalmú oktatási anyag, így speciálisak mind a módszerek, mind pedig a tanulói tevékenységformák.

2.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés			x	
3.	szemléltetés			x	
4.	kooperatív tanulás		x		
5.	szerepjáték		x		
6.	házi feladat	x			
7.	digitális alapú feladatmegoldás	x			

2.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.5.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
4.2.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	

2.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

11500-12 azonosító számú

**Munkahelyi egészség és biztonság
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11500-16. azonosító számú Munkahelyi egészség és biztonság megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Munkahelyi egészség és biztonság
FELADATOK	
Tudatosítja a munkahelyi egészség és biztonság jelentőségét	x
Betartja és betartatja a munkahelyekkel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket	x
Betartja és betartatja a munkavégzés személyi és szervezési feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket	x
Betartja és betartatja a munkavégzés tárgyi feltételeivel kapcsolatos munkavédelmi követelményeket	x
A munkavédelmi szakemberrel, munkavédelmi képviselővel együttműködve részt vesz a munkavédelmi feladatok ellátásában	x
SZAKMAI ISMERETEK	
A munkahelyi egészség és biztonság, mint érték	x
A munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések hátrányos következményei	x
A munkavédelem fogalomrendszere, szabályozása	x
Munkahelyek kialakításának alapvető szabályai	x
A munkavégzés általános személyi és szervezési feltételei	x
Munkaeszközök a munkahelyeken	x
Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken	x
Munkavédelmi szakemberek és feladataik a munkahelyeken	x
A munkahelyi munkavédelmi érdekképviselő	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Információforrások kezelése	x
Biztonsági szín- és alakjelek	x
Olvasott szakmai szöveg megértése	x
SEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Felelősségtudat	x
Szabálykövetés	x
Döntésképesség	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Visszacsatolási készség	x
Irányíthatóság	x
Irányítási készség	x

MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Rendszerező képesség	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x
Helyzetfelismerés	x

3. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy

18 óra/18 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

3.1. A tantárgy tanításának célja

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

-

3.3. Témakörök

3.3.1. *Munkavédelmi alapismeretek*

4 óra/4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái, és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalommeghatározásai.

3.3.2. *Munkahelyek kialakítása*

4 óra/4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelése.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében

Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűztöltő készülékek, tűztöltő technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűztöltő berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűztöltő központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések melegelőzése

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgyaldálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

3.3.3. Munkavégzés személyi feltételei

2 óra/2 óra

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

3.3.4. Munkaeszközök biztonsága

2 óra/2 óra

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalommeghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelősségi nyilatkozat, valamint a meglelelősséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

3.3.5. Munkakörnyezeti hatások

2 óra/2 óra

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége

3.3.6. Munkavédelmi jogi alapismeretek

4 óra/4 óra

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, illetve az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás, mint a megelőzés eszköze

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőjének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

3.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat	x			
5.	teszt	x			

3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
3.	Csoportos munkaformák körében				
3.1	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

3.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

10007-16 azonosító számú

**Informatikai és műszaki alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10007-16 azonosító számú Informatikai és műszaki alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Műszaki informatika gyakorlat	Műszaki ismeretek	Műszaki gyakorlatok
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	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 rajzot készít			x
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket			x
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fűr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)			x
Villamos és mechanikai kötéseket készít			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	X
Műszaki dokumentáció		X	X
Villamos és gépész rajzjelek		X	X
Általános anyagismeret		X	X
Elektronikus mérőműszerek		X	X
Finommechanikai elemek			X
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése			X
Mechanikai mérőműszerek			X
Szabványok felépítése és rendszere	X	X	X
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	X		
Villamos gépek biztonságtechnikája	X		X
Elektromechanikus mérőműszerek			X
Elektrotechnikai alapismeretek		X	X
Gépelemek		X	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		X	X
Szakmai számolási készség		X	X
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése	X		X
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése		X	X
Informatikai alapismeretek	X		
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Kézügyesség			X
Fejlődőképesség, önfejlődés	X	X	X
Döntésképesség			X
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Prezentációs készség	X		
Kommunikációs rugalmasság	X	X	X
Nyelvhelyesség	X	X	X
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Logikus gondolkodás	X	X	X
Rendszerező képesség	X	X	X
Módszeres munkavégzés	X	X	X

4. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy

72 óra/72 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

4.1. A tantárgy tanításának célja

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 tartsák 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.

4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

4.3. Témakörök

4.3.1. Informatikai alapismeretek

18 óra/18 óra

Informatikai alapfogalmak.

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése.

Központi egység és perifériák.

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak.

Hardver alapismeretek.

Az alapkonfiguráció kialakítása.

Input és output egységek.

Monitorok típusai, szöveges és grafikus üzemmód.

Nyomtatók.

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compactflash 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, jogtisza szoftver, licencszerződés, copyright, shareware, freeware, demo, publicdomain, szabad szoftverek, creative commons.

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete.

4.3.2. Irodai alkalmazások

36 óra/36 óra

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.

4.3.3. Számítógépes hálózatok

18 óra/18 óra

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.

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.

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Számítógép terem

4.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

4.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció				
10.	házi feladat	x			

4.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	

1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
4.	Komplex információk körében				
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.2.	Műveletek gyakorlása		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

4.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

5. Műszaki ismeretek tantárgy

90 óra/90 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

5.1. A tantárgy tanításának célja

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. A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket, legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére. Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kigépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kézügyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

5.3. Témakörök

5.3.1. Egyenáramú áramkörök

18 óra/18 óra

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.
Kondenzátorok kapcsolásai.
Kondenzátorok üzemállapotai.
Kondenzátorban tárolt energia.
Kondenzátorok típusai.

5.3.2. Mágneses tér és a váltakozó áram

18 óra/18 óra

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.
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.

5.3.3. Szakrajz alapjai

18 óra/18 óra

Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata.
Műszaki rajzeszközök és használatuk.
Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői.
Szabványos rajzlapméretek.

A műszaki rajzokon használatos vonalak.
 Szabványbetűk, számok és jelek.
 Feliratmező kialakítása.
 Rajzdokumentáció nyilvántartása.
 Vetületi, látszati és axonometrikus kép.
 A méretmegadás elemei.
 Méretarány.
 A méretezés alapelvei.
 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.
 Csapágyak ábrázolása.
 Fogazott gépelemek ábrázolása.
 Nem oldható kötések ábrázolása.
 Hegesztési varratok ábrázolása.

5.3.4. Fémek és ötvözetek

14 óra/ 14 óra

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 ötvözeteik általános jellemzői.
 A villamosiparban használt egyéb fémek általános jellemzői.
 Szilárdság, rugalmas és maradó alakváltozás.
 Szilárdsági tulajdonságok vizsgálata.
 Vas, réz, alumínium és ötvözeteik szilárdsági jellemzői.
 A villamosiparban használt egyéb fémek szilárdsági jellemzői.
 Megmunkálhatóság, alakíthatóság.
 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.

5.3.5. Nemfémek anyagai

12 óra/12 óra

Nemfémek anyagai általános tulajdonságai.
Szerves és szervetlen anyagai jellemzői.
Nemfémek anyagai hővezető, hőszigetelő jellemzői.
Nemfémek anyagai 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, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.
Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállítása, megmunkálása, alkalmazása.

5.3.6. Minőségbiztosítás

10 óra/10 óra

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban.
A teljes körű minőség szabályozás.
A minőségellenőrzés alapfogalmai.
Gyakoriság és valószínűség.
Statisztikai módszerek, adatok és felhasználásuk a minőségügyben.
Minőség-ellenőrzés fogalma.
A minőségellenőrzés típusai, jelentősége a minőség szabályozásban.
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.
Minőség szabályozás.
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.

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

5.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

5.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat	x			

5.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		

1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.3.	rajz készítés tárgyról	x		x	
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x	x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

5.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

6. Műszaki gyakorlatok tantárgy

108 óra/108 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

6.1. A tantárgy tanításának célja

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, kisgépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, 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.

6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

6.3. Témakörök

6.3.1. *Anyagok és szerszámok*

54 óra/54 óra

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezéből.

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel.

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 kisgépes megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.

Furatok középpontjának előrajzolása.

Fúrás, süllyesztés, sorjázás kézi és állványos fűrőgéppel.

Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.

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, vezetékvég csupasztítása.

Érvéghüvelyezés.

6.3.2. *Mérések*

18 óra/18 óra

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.
 Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel.
 Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.
 Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.
 Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában.
 Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.
 Méret ellenőrzése idomszerrel.
 Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.
 Áram- és feszültségmérés multiméterrel.
 Árammérés lakatfogóval.
 Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.
 Vezeték, kötések ellenállásának mérése.
 Kötések, alkatrészek hőmérsékletének ellenőrzése infra hőmérővel.
 Forgó géppalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel.

6.3.3. Mechanikai és villamos kötések

36 óra/36 óra

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.
 A szegecs alakja, méretei, anyaga.
 A szegecselés művelete, szerszámok.
 Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel).
 A szegecs méretének helyes megválasztása.
 Menetes alkatrészek ábrázolása.
 Csavarok fajtái, adatai.
 Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.
 Menetkészítés eszközei és szerszámok.
 A menetfűrés és a menetmetsző.
 Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.
 Lemezalkatrészek és szerkezeti idomacélok csavaros kötésének kialakítása.
 Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.
 Csavarkötés létesítése csavaranyával.
 Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).
 Ragasztott kötések jellemzői.
 Ragasztóanyagok fajtái.
 Ragasztási eljárások.
 Ragasztási eljárások gyakorlása.
 A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés.
 A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.
 A forrasztás művelete.
 Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.
 Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.
 A huzalozás szerszámok, vágás, csupaszítás, préselés szerszámok.
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.
 Csatlakozók kialakítása.
 Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

6.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

6.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás			x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	
10.	szerepjáték			x	
11.	házi feladat			x	

6.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			x	

2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Esetleírás készítése	x			
3.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
3.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
3.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
3.5.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
5.2.	Műveletek gyakorlása	x			
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

6.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

10320-16 azonosító számú

**Elektronikai berendezések
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10320-16. azonosító számú Elektronikai berendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Elektronika	Elektronika gyakorlat
FELADATOK		
Ellenőrzi a villamos alkatrészek paramétereit	x	x
Ellenőrzi a mechanikai alkatrészek méreteit	x	x
Ellenőrzi a szerelési anyagok sérülésmentességét	x	x
NYÁK-lemezt készít, gyárt és ellenőriz technológia szerint	x	x
Beülteti az elektronikai alkatrészeket		x
Beforrasztja az alkatrészeket		x
Beszeregi a mechanikai alkatrészeket		x
Elvégzi a leírásban előírt bekötéseket, huzalozásokat		x
Készre szereli az áramkört		x
Berendezésbe szereli az elkészült áramkört		x
Beállítja a tápegység feszültségeit		x
Feszültség alá helyezi az áramkört, készüléket		x
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat		
SZAKMAI ISMERETEK		
Áramkörépítés, össze- és szétszerelés módok		x
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai		x
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai		x
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai		x
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések		x
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak	x	x
Erősítő áramkörök fajtái (alapkapcsolások típusai, erősítő jellemzők, zajok, torzítások)	x	x
Erősítők fajtái (szélessávú, hangolt, nagyjelű)	x	x
Félvezető diódák működési elve, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky) és alkalmazása	x	x
Hibakeresés, áramkörjavítás módjai		x
Huzalozási, kábelezési technikák		x
Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai		x
Mérőműszerek méréstechnikai jellemzői		x

Mérés digitális műszerekkel		x
Mérés oszcilloszkóppal		x
Mérés, hitelesítés, beállítás		x
Mérési jegyzőkönyv készítése	x	x
Műszaki dokumentáció értelmezése	x	x
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei	x	x
NYÁK-lemez készítési módjai		x
Tápegységek, stabilizált tápegységek	x	x
Tranzistorok típusai (bipoláris, unipoláris), működési elve	x	x
Váltakozó áramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x
Villamos alkatrészek vizsgálatának, szerelésének módjai		x
Villamos áramkörök alapjai	x	x
Villamos és elektronikai készülékek szerelési, gyártási módjai		x
Villamos méréstechnikai alapismeretek		x
Villamos vezetékek, berendezések		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Villamos műszerek és méréstechnikai eszközök használata		x
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata		x
Mechanikai kéziszerszámok használata		x
Forrasztástechnikai eszközök használata		x
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Precizitás	x	x
Kézügyesség		x
Mozgáskoordináció (testi ügyesség)		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Kommunikációs rugalmasság	x	x
Irányíthatóság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Figyelem-összpontosítás	x	x
Módszeres munkavégzés		x
Gyakorlatias feladatértelmezés		x

7. Elektronika tantárgy

216 óra/214 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

7.1. 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 a tanulók a munkájuk során használják a szabványos jelöléseket. Alakuljon ki a tanulóknak az az igény, hogy alkalmazni tudják az elektronika szabványos jelölésrendszerét

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

7.3. Témakörök

7.3.1. Műszaki dokumentáció

36 óra/36 óra

Villamos rajzjelek

Vezetékek

Áramforrások

Feszültség- és áramrendszerek

Villamos készülékek kapcsolási jelölése

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 rajzcsoporthoz és típusok

Elvi összefüggési és működési vázlatok

Tömbvázlat vagy blokkvázlat

A működési vázlat

Elvi kapcsolási rajzok

Méretezési részletrajz

Elvi kábelezési rajz

Villamos csatlakozási rajzok

Nyomvonal jellegű tervek rajzai
Elrendezési (elhelyezési) rajz
Szerelési rajz
Külső kábelezési rajz
Nyomtatott áramkörök rajza
Készítés
Vezető mintázatok kialakítása
Szigetelőközök
Klisérajz
Megmunkálási rajz
Felirati rajz
Szerelési rajz

7.3.2. Villamos áramkör2

36 óra/36 óra

A villamos áramkör.
A villamos áramkör részei.
Ideális feszültségforrás.
Fogyasztó.
Vezeték.
Villamosellenállás.
Ohm törvénye.
Részfeszültségek és feszültségesés.
Lineáris ellenállások, jelgörbékük.
Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.
Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.
Az ellenállás hőmérsékletfüggése.
NTK ellenállások.
PTK ellenállások.
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).
Fényfüggő ellenállások (LDR).
Az ellenállások kialakítása.
Huzalellenállások.
Tömörellenállások.
Rétegellenállások.
Az ellenállások jelölismódja.
Az ellenállások terhelhetősége.
Villamos munka.
Villamos teljesítmény.
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.
A hatásfok.
A villamos hálózatok csoportosítása.
Passzív villamos hálózatok.
Aktív villamos hálózatok.
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.
Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.
Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.
Az ellenállások vegyes kapcsolása.
Delta-csillag átalakítás.

Csillag-delta átalakítás.

7.3.3. Passzív és aktív hálózatok

36 óra/18 óra

Nevezetes passzív villamos hálózatok.
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.

7.3.4. A villamos áram hatásai

6 óra/15 óra

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.
A villamos áram fényhatása.
 Izzólámpa.
 Fénycső.

- A villamos áram vegyi hatása.
 - Folyadékok vezetése.
 - Faraday törvénye.
 - Az elektrolízis jellemző felhasználása.
 - Rézgyártás.
 - Alumíniumgyártás.
 - Eloxálás.
 - Galvanizálás.
 - Galvánelemek.
 - A galvánelem működési elve.
 - Szárazelem és más galvánelemek.
 - Akkumulátorok.
 - Az akkumulátorok működési elve.
 - Savas akkumulátorok.
 - Zselés akkumulátorok.
 - Lúgos akkumulátorok.
 - Akkumulátorok jellemzői.
 - Tüzelőanyag-cellák.
 - Korrózió.
- A villamos áram mágneses hatás.
 - Elektromágnes.
 - Elektromágneses kapcsolókészülékek.
 - Villamos gépek.
- A villamos áram élettani hatása.
 - Az áram káros hatása az emberi szervezetre.
 - Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

7.3.5. Aktív hálózatok, villamos tér

30 óra/31 óra

- Generátorok helyettesítő képei.
- Thevenin-helyettesítő kép.
- Thevenin-tétele.
- Norton-helyettesítő kép.
- Norton- tétele.
- Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.
- Generátorok teljesítménye.
- Veszteségi teljesítmény.
- A fogyasztóra jutó teljesítmény.
- A generátorok hatásfoka.
- A szuperpozíció tétele.
- Villamos tér.
- A villamos tér jelenségei.
- Villamos térerősség.
- Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.
- Villamos tér és villamos eltolás.
- Villamos feszültség és villamos potenciál.
- A villamos tér szemléltetése.
- Erővonalak és ekvipotenciális felületek.
- A pontszerű töltés villamos erőtere.
- Két töltés villamos erőtere.
- Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcshatás.

Nagyfeszültségű átütések.

Villamos megosztás.

Villamos árnyékolás.

Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.

Anyagok viselkedése a villamos térben.

Kondenzátorok.

A kondenzátor energiája.

Kondenzátorok kapcsolása.

Kondenzátorok feltöltése és kisütése.

Az időállandó.

Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.

Állandó kapacitású kondenzátorok.

Változtatható kapacitású kondenzátorok.

7.3.6. Mágneses tér, elektromágneses indukció

36 óra/31 óra

Mágneses tér.

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.

A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.

A mágneses teret jellemző mennyiségek.

Gerjesztés és mágneses térerősség.

Mágneses indukció.

Mágneses fluxus.

Erőhatások mágneses térben.

Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.

Anyagok viselkedése mágneses térben.

Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.

Mágnesezés, mágnesezési görbe.

Mágneses permeabilitás.

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses kör.

A mágneses Ohm-törvény.

Mágneses körök számítása.

Elektromágneses indukció.

Indukciótörvény.

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.

7.3.7. Váltakozó áramú hálózatok

36 óra/47 óra

Szinuszos 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.
Frekvencia szűrés.
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.
 A villamos energia szállítása és elosztása.
 A villamos gépek elméletének alapjai.
 A transzformátor felépítése, működése.
 Villamos forgógépek.
 Szinkrongépek.
 Aszinkrongépek.
 Egyenáramú gépek.

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél.

7.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

7.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	vita		x		
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

7.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			

1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása		x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

7.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

8. Elektronika gyakorlat tantárgy

414 óra/441 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

8.1. 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.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

8.3. Témakörök

8.3.1. Villamos kötések és a NYÁK

54 óra/90 óra

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, csupasztás, préselés szerszámai.

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Elektromechanikus csatlakozók.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

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

8.3.2. Egyenáramú alpmérések

36 óra/36 óra

Egyenáramú alpmérések

Mérési segédeszközök

Potenciométer

Tolóellenállás

Precíziós mérőellenállások

- Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
- Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
- Ellenállás mérése feszültségesekek összehasonlításával
- Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
- Ellenállás mérése Weatstone-híddal
- Fajlagos ellenállás mérése
- Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
- Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
- Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchoff huroktörvényének igazolása
- Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata Kirchoff csomóponti törvényének igazolása
- Feszültségosztók vizsgálata
- Potenciométerek vizsgálata
- Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése
 - Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
 - Feszültségmérő hitelesítése
 - Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
 - Árammérő hitelesítése
 - Teljesítménymérő hitelesítése
- Villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata
 - Az egyenáramú teljesítmény mérése
- Energiaforrások vizsgálata
 - Energiaforrások belső ellenállásának, leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata
 - Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

8.3.3. Váltakozó áramú alpmérések 36 óra/36 óra

Váltakozó áramú alpmérések

- 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
- Hanggenerátorok vizsgálata

Kezelőszervek
Beállítási lehetőségek
Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.
Kezelőszervek
Beállítási lehetőségek
Mérések oszcilloszkóppal
Amplitúdó mérés
Periódus idő mérés
Frekvencia mérési módszerek
Fázisszög mérési módszerek
RC feszültségosztó vizsgálata
Wien-osztó vizsgálat

8.3.4. Áramkörök építése, üzemeltetése

108 óra/108 óra

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

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

8.3.5. Elektronikai áramkörök vizsgálata

108 óra/109 óra

- Kétpólusok építése, mérése
 - Aktív kétpólusok vizsgálata
 - Passzív kétpólusok vizsgálata
- Félvezető diódák vizsgálata
 - Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele
 - Félvezető dióda nyitó karakterisztika felvétele
- Speciális diódák vizsgálata
 - Zener diódák mérése
 - Tűsdiódák mérése
 - Kapacitásdiódák mérése
 - Alagútdiódák mérése
 - Schottky –diódák mérése
- Bipoláris tranzisztorok vizsgálata
- A bipoláris tranzisztor műszaki adatainak értelmezése katalógus alapján
- A tranzisztor jelleggörbéi
 - A bipoláris tranzisztor karakterisztikájának felvétele
- Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztorral
 - Közös emitteres alapkapsolás vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése
 - Frekvenciaátvitel mérése
 - Közös bázisú alapkapsolás vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése
 - Frekvenciaátvitel mérése
 - Közös kollektorú alapkapsolás vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése
 - Frekvenciaátvitel mérése
- Unipoláris tranzisztorok
 - Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok
 - Jelleggörbék adatok , határadatok értelmezése katalógus alapján
 - MOSFET tranzisztorok
 - Jelleggörbék adatok , határadatok
- Erősítő alapkapsolások térvezérlésű tranzisztorral
 - Source- kapsolású erősítőfokozat vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése
 - Frekvenciaátvitel mérése
 - Gate- kapsolású erősítőfokozat vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése
 - Frekvenciaátvitel mérése
 - Drain- kapsolású erősítőfokozat vizsgálata
 - Munkaponti adatok mérése
 - Erősítő jellemzők mérése

8.3.6. Műszaki dokumentáció gyakorlat

72 óra/62 óra

Számítógépes szimuláció

A számítógépes szimuláció alkalmazásának lehetőségei

Szimuláció az elektronikában.

Az áramkörü szimuláció alkalmazásának előnyei

Az áramkörü szimuláció alkalmazásának korlátai

Szimuláció fogalma, a szimulációs szoftverek fő jellemzői

A szimuláció szintjei

Áramkörü szintű szimuláció

Logikai szintű szimuláció

Kevert módú szimuláció

Az analízis üzemmódjai

Egyenáramú (DC) analízis

Váltakozó áramú (AC) analízis

Tranziens analízis

Az áramkörü szimulációs programok helye az elektronikai szoftverek közt

Egy konkrét (EWB, TINA stb.) áramkörü szimulációs program

Munkaablak

Alkatrész készlet

Mérőműszerek kezelése

Áramkörök építése, a szimulációs program használata

Alkatrész – és áramkörkönyvtár használata

Az alkatrészek jellemzői

Az áramkörü könyvtár használata

Az áramkörök analízis üzemmódjainak kiválasztása és használata.

Egyszerű áramkörök szimulációja.

Az elvégzett szimuláció dokumentálása.

Áramkörü modulok (makrók) létrehozása és használata.

Kapcsolási rajz és NYÁK

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 betartása.

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem és szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó

szervezetnél

8.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

8.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	vita			x	
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

8.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			

3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
5.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
5.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
5.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

8.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

10321-16 azonosító számú

**Áramkörök ipari alkalmazása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10321-16. azonosító számú Áramkörök ipari alkalmazása megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Elektronikus áramkörök	Ipari alkalmazástechnika	Ipari alkalmazástechnika gyakorlat
FELADATOK			
Analóg és digitális áramköri dokumentációt értelmez	x	x	x
Egyszerű alapáramköri jellemzőket számítással meghatároz	x	x	
Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert			x
Ellenőrzi és beállítja a mérőrendszert			x
Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez			x
Számítógépes tesztprogramokat futtat			x
Mérés alapján elvégzi az áramköri jellemzők szükséges beállításait			x
Dokumentáció alapján hibakeresést végez			x
Útmutatás alapján behatárolja a hibás áramköri egységet, elemet			x
A behatárolt hibás modult, áramköri elemet kicseréli			x
Jegyzőkönyvet készít a mérési eredményekről és a javítási munkáról			x
Minőségirányítási és gyártásközi információkat szolgáltat			x
Műszaki leírások alapján számítógéppel irányított eszközöket működtet			x
SZAKMAI ISMERETEK			
Egyszerű vezérlőprogramokat ír és működtet			x
Áramkörépítés, össze- és szétszerelési módjai			x
Egyen- és váltakozó áramú villamos alpmérések			x
Forrasztási eszközök (állomások) kezelési, használati módjai			x
Villamos kéziszerszámok kezelési, használati módjai			x
Villamos méréstechnikai alapismeretek			x
Egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei	x	x	
Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak	x	x	
Erősítő-áramkörök fajtái, jellemzői	x	x	
Félvezető diódák működése, típusai (normál, Zener, tús, kapacitás, alagút, Schottky)	x	x	
Mechanikai eszközök, szerszámok, műszerek kezelési, használati módjai			x

Hibakeresés, áramkörjavítás módjai			x
Huzalozási, kábelezési technikák			x
Kombinációs logikai hálózatok	x	x	
Logikai áramkörök alapjai	x	x	
Mechatronikai készülékek szerelési, gyártási módjai			x
Mérés digitális műszerekkel			x
Mérés oszcilloszkóppal			x
Mérés, hitelesítés, beállítás			x
Mérési jegyzőkönyv készítése			x
Műszaki dokumentáció értelmezése	x	x	x
Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei	x	x	x
Szekvenciális logikai hálózatok, regiszterek, számlálók, multiplexerek	x	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
Villamos és elektronikai készülékek vizsgálati, szerelési módjai			x
Villamos vezetékek, berendezések			x
Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok működésének alapjai, és alkalmazási lehetőségei		x	x
Számítástechnika alapjai		x	x
Számítógépek alkalmazása a mérés technikában			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Villamos műszerek és mérés technikai eszközök használata			x
Villamos kéziszerszámok, kézi fémforgácsoló gépek használata			x
Mechanikai kéziszerszámok használata			x
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Precizitás	x	x	x
Kéz ügyesség			x
Mozgáskoordináció			x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Irányíthatóság	x	x	x
Kommunikációs rugalmasság	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Figyelem-összpontosítás	x	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x	x
Hibakeresés (diagnosztizálás)			x

9. Elektronikus áramkörök tantárgy

201 óra/183 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

9.1. 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.

9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül

9.3. Témakörök

9.3.1. Villamos áramköri alapismeretek

36 óra/36 óra

Aktív áramköri elemek

Passzív áramköri elemek

Lineáris áramköri elemek

Nemlineáris áramköri elemek

Aktív áramkör

Aktív áramköri elemeket is tartalmaz

Passzív áramkör

Kizárólag passzív áramköri elemeket tartalmaz

Lineáris áramkör

Minden áramköri eleme lineáris

Nemlineáris áramkör

Tartalmaz nemlineáris áramköri elemeket is

Kétpólusok

Aktív (generátorjellegű) 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

Négypólusok

- Definíció, rajzjel
- Aktív négyfólyusok
 - Legalább egy aktív áramkört elemet tartalmaz
- Passzív négyfólyusok
 - Csak passzív áramkört elemeket tartalmaz
- Lineáris négyfólyusok
 - Minden áramkört elemük lineáris
- Nemlineáris négyfólyusok
 - Nemlineáris áramkört elemeket is tartalmaz
- Szimmetrikus négyfólyusok
- Kimenetük és bemenetük felcserélhető
- Ábrázolásuk.
- Földszimmetrikus négyfólyusok
 - Kimeneti és ezzel egyidejűleg bemeneti kapcsaik felcserélhető
 - Ábrázolásuk.
- Négyfólyusok paraméterei
 - Impedancia paraméterek
 - Bemeneti impedancia
 - Átviteli (transzfer) impedancia nyitott bemenetnél
 - Átviteli (transzfer) impedancia nyitott kimenetnél
 - Kimeneti impedancia
 - Admittancia paraméterek
 - Bemeneti admittancia
 - Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt bemenetnél
 - Átviteli (transzfer) admittancia rövidrezárt kimenet esetén
 - Kimeneti admittancia
 - Hibrid paraméterek
 - Bemeneti impedancia
 - Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén
 - Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén
 - Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén
 - Inverz hibrid paraméterek
 - Üresjárási bemeneti vezetőképesség
 - Rövidzárási áramvisszahatás
 - Üresjárási feszültség erősítési tényező
 - Rövidzárási kimeneti ellenállás
 - Négyfólyusok feszültségátvittele
 - A négyfólyusok jellemzőinek frekvenciafüggősége

9.3.2. Tápegységek

36 óra/18 óra

- A hálózati transzformátorok.
- Hálózati egyenirányítók.
 - Egyutas egyenirányítók
 - Kétutas egyenirányítók
 - Graetz-kapcsolás
 - Középleágazásos kapcsolás
- Lineáris feszültség szabályozók (áteresztő stabilizátorok)
 - A legegyszerűbb kivitel
 - Fix kimeneti feszültségű stabilizátorok
 - Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok

- Kis feszültségkülönbségű stabilizátorok
- Negatív stabilizátorok
- Földfüggetlen feszültségforrás feszültségének szimmetrikus megosztása
 - Négyhuzalos feszültségstabilizátor
 - Integrált feszültségstabilizátorok áttekintése
- Referenciafeszültség előállítása
 - Zener diódás megoldások
 - Tranzisztoros referenciafeszültség források
- Kapcsoló üzemű tápegységek
 - Szekunder oldali kapcsolóüzemű tápegységek
 - Feszültségcsökkentő átalakító
 - A kapcsolójel előállítása
 - Feszültségnövelő kapcsolás
 - Polaritásváltó kapcsolás
 - Tárolóinduktivitás nélküli polaritásváltó kapcsolás
 - Típusválaszték
 - Primer oldali kapcsoló üzemű tápegységek
 - Együtemű átalakítók
 - Ellenütemű átalakítók
 - Nagyfrekvenciás transzformátorok
 - Teljesítménykapcsolók
 - Kapcsolójel előállítása
 - Veszteségszámítás
 - Integrált vezérlőkapcsolások

9.3.3. *Félvezetők*

36 óra/36 óra

Félvezető diódák.

- A PN átmenet felépítése és működése
 - A határréteg kialakulása
- A félvezető dióda felépítése és működése
 - A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése
 - A félvezető dióda záróirányú előfeszítése
- A dióda karakterisztikája, jellemző adatai
- A félvezető diódák típusai
 - Egyenirányító diódák
 - Zener-diódák
 - Tüsdiodák
 - Kapacitásdiódák
 - Alagútdiódák
 - Schottky diódák

Tranzisztorok.

Bipoláris tranzisztorok.

- Bipoláris tranzisztorok felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei
- A bipoláris tranzisztor alapkapsolásai
- A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi
- A bipoláris tranzisztor műszaki adatai
- A bipoláris tranzisztor határértékei
- A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére

- Unipoláris tranzisztorok
 - Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok
 - Felépítés és fizikai működés
 - Jelleggörbék, adatok, határadatok
 - MOSFET tranzisztorok
 - Felépítés és fizikai működés
 - Jelleggörbék, adatok, határadatok
 - Térvezérlésű tranzisztorok alapkapsolásai
- Erősáramú félvezető eszközök.
 - Négyrétegű diódák
 - Tirisztorok
 - Vezérlőelektódával kikapcsolható tirisztor
 - Tirisztor-tetródák
 - Változtatható áramú kapcsolásdióda (DIAC)
 - Kétirányú tirisztortrióda (TRIAC)
 - Egyátmenetűtranzisztor (UJT)
- Optoelektronikai alkatrészek.
 - Fotoellenállás
 - Fotodióda
 - Fotoelemek
 - Fototranzisztorok
 - Fényt kibocsátó dióda (LED)

9.3.4. Erősítők

31 óra/31 óra

- Alapfogalmak
- Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása.
- Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.
- Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása.
- Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe.
- Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.
- Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe.
- Erősítő áramkörök.
- Erősítők jellemzői.
- Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztorral.
 - Emitterkapsolású erősítőfokozat
 - Kollektorkapsolású erősítőfokozat
 - Báziskapsolású erősítőfokozat
- Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása
- Erősítő alapkapsolások unipoláris tranzisztorral.
 - Source-kapsolású erősítőfokozat
 - Drain-kapsolású erősítőfokozat
 - Gate-kapsolású erősítőfokozat
- Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása
 - Zajviszonyok az erősítőkből
 - Az erősítőkből keletkező zajok forrása
 - Az erősítőkből keletkező zajok típusai
 - Az erősítők zajtényezője
 - Torzítások az erősítőkből
 - Lineáris torzítások
 - Nemlineáris torzítások

Visszacsatolás.

Visszacsatolás elve

A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire

A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása

9.3.5. *Műveleti erősítők*

31 óra/31 óra

Alapfogalmak

Egyenáramú erősítők

Differenciálerősítők

Fázisösszegző áramkör

Darlington-kapcsolás

Tranzisztoros áramgenerátorok

Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.

Integrált műveleti erősítők

Integrált műveleti erősítő tulajdonságai

Az ideális műveleti erősítő

A valóságos műveleti erősítő.

Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.

Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.

Nem invertáló alapkapsolás.

Invertáló alapkapsolás.

Különbségképző áramkör.

Előjelfordító feszültségösszegző áramkör

Műveleti erősítők munkapont beállítása

A bemeneti nyugalmi áram biztosítása

Ofszet feszültség kompenzálása

Ofszet áram kompenzálása

Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása

Műveleti erősítők alkalmazásai

Váltakozó feszültségű erősítők

Aktív szűrőkapsolások

Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában

9.3.6. *Digitális technika alapjai*

31 óra/31 óra

A logikai hálózatok alaptörvényei.

A logikai algebra (Boole algebra) szabályai.

Logikai műveletek.

Negáció (invertálás)

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

VAGY (OR) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

Kapcsolókkal történő megvalósítás

ÉS (AND) kapcsolat

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás
 Nem-VAGY (NOR) kapcsolat
 Műveleti jel
 Igazság tábla
 Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás
 Nem-ÉS (NAND) kapcsolat
 Műveleti jel
 Igazság tábla
 Kapcsolási rajzjel
 Kapcsolókkal történő megvalósítás
 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
 Grafikus egyszerűsítés
 V-K tábla
 Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével.

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

9.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

9.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	vita			x	
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		

6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

9.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x		x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
5.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
5.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
5.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

9.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

10. Ipari alkalmazástechnika tantárgy

93 óra/93 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

10.1. 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.

10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

10.3. Témakörök

10.3.1. Jelkeltő és jelformáló áramkörök

31 óra/31 óra

Impulzustechnika

Impulzus jellemzők:

Felfutási idő

Lefutási Idő

Túllövés

Tetőesés

Impulzus idő

Periódus idő

Impulzus ismétlődési frekvencia

Kitöltési tényező

Aktív és passzív jelformáló áramkörök.

Lineáris jelformáló áramkörök

Differenciáló áramkör

Felépítés

Működés

Jelalak

Integráló áramkör

Felépítés

Működés

jelalak

Nemlineáris jelformáló áramkörök

Félvezető dióda kapcsolóüzemben

Sorsos diódás vágókapcsolás

Felépítés

Működés

Jelalak

Párhuzamos diódás vágókapcsolás

Felépítés

Működés

- Jelalak
- Kettős vágókapcsolás
 - Felépítés
 - Működés
 - Jelalak
- Multivibrátorok
 - Tranzisztor kapcsolóüzemben
 - Astabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzuskitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia
 - Kimeneti amplitúdó
 - Jelalak
 - Monostabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzuskitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia
 - Kimeneti amplitúdó
 - Jelalak
 - Bistabil multivibrátor
 - Felépítés
 - Működés
 - Munkaponti adatok
 - Impulzus fel-és lefutási idő
 - Impulzuskitöltési tényező
 - Ismétlődési frekvencia
 - Kimeneti amplitúdó
 - Jelalak
- Schmitt-trigger

Oscillátorok

- Oscillátorok működési elve és felépítése
- Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok
- Visszacsatolt oszcillátorok
- Visszacsatolás (hurokerősítés)
 - Amplitúdó feltétel
 - Fázisfeltétel
- LC oszcillátorok
 - Alkalmazási terület
 - Tulajdonságok
 - Általános berezgési feltétel
 - Meissner-oszcillátor (transzformátoros csatolású áramkör)
 - Frekvencia meghatározó elem
 - Hartley-oszcillátor (induktív hárompontkapcsolás)

- Colpits-oszcillátor (kapacitív hárompontkapcsolás)
- Emittercsatolt LC oszcillátor
- Ellenütemű oszcillátorok
- Kvarcoszcillátorok
 - Alkalmazási terület
 - Tulajdonságok
 - A rezgőkvarc elektromos tulajdonságai
 - Alapharmonikus oszcillátorok
 - Felharmonikus oszcillátorok
- RC oszcillátorok
 - Alkalmazási terület
 - Tulajdonságok
 - Wien-hidas oszcillátor
 - Wien-osztó
 - Felépítés
 - Átvitel
 - Visszacsatolt erősítő
- Függvénygenerátorok
 - Elvi elrendezés
 - Gyakorlati kivitel
 - Feszültségvezérelt függvénygenerátorok

10.3.2. *Funkcionális áramkörök*

31 óra/31 óra

- Kombinációs hálózatokra épülő egységek
- Összeadó áramkörök
 - Az összeadó áramkör elvi felépítése
 - Bináris összeadók
 - Fél összeadó áramkör
 - Teljes összeadó áramkör
 - Kivonó áramkör
 - BCD összeadó
- Komparátorok
 - A komparátor elvi felépítése
 - Egy bites komparátor tervezése
 - Négy bites komparátor tervezése
 - 16 bites komparátor tervezése
- Aritmetikai-logikai egységek
 - Az aritmetikai logikai egységek elvi felépítése
 - Konkrét ALU egység működésének vizsgálata
- Paritás előállító és – vizsgáló áramkörök
 - Paritás előállító és –vizsgáló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét paritás előállító egység működésének vizsgálata
- Dekódoló áramkörök
 - Dekódoló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét dekodoló áramkörök működése, jelei
- Dekódoló áramkör tervezése
- Kódoló áramkörök
 - Kódoló áramkörök elvi felépítése
 - Konkrét kódoló áramkör működése, jelei
 - Kódoló áramkör tervezése

- Multiplexerek,
 - A multiplexerek elvi működése
 - Adatok kiválasztása
 - Multiplexerek bővítése
- Demultiplexerek
 - A demultiplexerek elvi működése
 - Adatok szétoztása
 - Dekódolás
 - Demultiplexerek bővítése
- Szekvenciális hálózatokra épülő egységek
- Regiszterek
 - A regiszterek elvi működése
 - P-P és S-S regiszterek felépítése
 - Átlátszó D tárolókból felépített regiszter (latch)
 - Shift regiszterek
- Gyűrűs számlálók
 - n-ből 1 számlálók
 - Johnson számláló
 - Maximális hosszúságú számláló
- Számlálók
 - MSI számlálók
- Multivibrátorok
 - Monostabil multivibrátorok
 - Megvalósítás
- Alkalmazások
 - Astabil multivibrátorok
 - Megvalósítás
- Alkalmazások
 - Memóriák
 - Csak olvasható táruk
 - Írható olvasható táruk
 - Memória chip-ek jelei
 - Memória chip-ek összekapcsolása
 - D/A és A/D átalakítók
 - Digitál-analóg átalakítók
 - Analóg –digitál átalakítók

10.3.3. Irányítástechnika

31 óra/31 óra

- 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

Vezérlés

A vezérlési vonal

A vezérlési vonal részei

A vezérlési vonal jelei

A vezérlési vonal jellemzői

A vezérlések fajtái

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelőszervek

Kapcsolókészülékek

Kézi kapcsolók

Nyomógombok

Reedkontaktus

Mikrokapcsolók

Érintkezőmentes, elektronikus kapcsolók

Beavatkozó szervek

Mágneskapcsolók

Reedrelé

Mágnesszelepek

Villamos szervomotorok

Membránmotoros szelep

Relék

Elektromechanikai relék

Semleges relék

Polarizált relék

Időrelék

késleltetve meghúzó

késleltetve elengedő

késleltetve meghúzó és elengedő

Hőrelék

Időzítő- és ütemezőkészülékek

Az áramútrajz

Rajzjelek

Tervjelek

Alapvető villamos relékapcsolások:

Meghúzatás

Öntartás

A relé ejtése

Reteszelés

Nyomógombos keresztreteszelés

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés

Indítás több helyről

Leállítás több helyről

Villamos motor indításának vezérlése

Villamos motorok fékezésének vezérlése

Forgásirányváltás

Fordulatszám-változtatás

Programozható vezérlők (számítógépes, mikroprocesszoros, mikrokontrolleres) programozása

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

PLC-ktípusai, felépítése.

A PLC kiválasztása

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

10.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

10.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	vita			x	
4.	szemléltetés			x	
5.	projekt		x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	x			

10.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x		x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
5.	Csoporthos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscoporthos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscoporthos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.3.	Csoporthos helyzetgyakorlat		x		
5.4.	Csoporthos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x			

6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

10.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

11. Ipari alkalmazástechnika gyakorlat tantárgy

774 óra/814 óra*

* Háromévfolyamos képzés közismereti oktatással/kétévfolyamos képzés közismereti oktatás nélkül

11.1. 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.

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

11.3. Témakörök

11.3.1. Tápegységek mérése

108 óra/180 óra

Egyszerű egyenirányítók vizsgálata

Egyutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Középkivezetéses, kétutas egyenirányító vizsgálata

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Graetz-hidas egyenirányító kapcsolás mérése.

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül

Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral

Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időállandó esetén)

Feszültségtöbbszöröző vizsgálata

Műveleti erősítő egyenirányító kapcsolások vizsgálata

Műveleti erősítő egyutas egyenirányító vizsgálata

- Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül
- Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral
- Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)
- Átlagértékmérő műveleti erősítő kétutas egyenirányító vizsgálata
 - Jelalakvizsgálat pufferkondenzátor nélkül
 - Jelalakvizsgálat pufferkondenzátorral
 - Búgófeszültség mérése különböző kondenzátor és ellenállásértékek (időálló esetén)
- Stabilizátorok mérése
 - Elemi stabilizátorok vizsgálata
 - Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző bemeneti feszültségeken
 - Áteresztő tranzisztoros stabilizátor vizsgálata
 - Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén
- Tranzisztor disszipációs teljesítményének meghatározása
- Integrált stabilizátorok vizsgálata
 - Terhelőáram és stabilizált kimeneti feszültség mérése különböző terhelő ellenállások esetén
- Maximális terhelőáramnál $U_{be_{min}}$ meghatározása
- Stabilizált U_{ki} mérése maximális terhelőáramnál a tápfeszültség növelésekor
- Kapcsolóüzemű stabilizátorok vizsgálata
 - Feszültségcsökkentő kapcsolóüzemű stabilizátor
 - Feszültségnövelő kapcsolóüzemű stabilizátor
- Visszahajló jellegű túláramvédelem vizsgálata

11.3.2. Oszcillátorok mérése

99 óra/144 óra

- Az oszcilláció feltételeinek vizsgálata
- A rezgési frekvencia mérése
- A rezgési feltételek vizsgálata
- Amplitúdófeltétel
- Fázisfeltétel
- Torzítás mérése
- Frekvenciastabilitás mérése
- Amplitúdóstabilitás mérése
- LC oszcillátorok jellemzőinek mérése
 - Szelektív erősítő és amplitúdóhatárolás mérése
 - U_{ki} mérése különböző frekvenciák esetén
 - f_0 hangolási frekvencia meghatározása ($U_{ki_{max}}$)
 - U_{ki} , U_{be} mérése f_0 frekvencián
 - Sávközépi A0 erősítés meghatározása
- Az erősítő sávszélességének mérése
 - Colpitts-oszcillátor mérése
 - Áramfelvétel mérése
 - Munkaponti adatok meghatározása
 - U_v visszacsatolt feszültség mérése
 - Visszacsatoló hálózat \hat{a} átvitelének meghatározása
- RC-oszcillátorok jellemzőinek mérése
 - Szűrőkapcsolások jellemzőinek mérése

- Feszültségátvitel (csillapítás) mérése
- Fázismenet mérése
- Fázistolós oszcillátor mérése
 - U_v visszacsatolt feszültség mérése f₀ frekvencián
 - Visszacsatoló hálózat \hat{a} átvitelének meghatározása
- Az erősítésszabályozás nélküli erősítő Au feszültségerősítésének és fázistolásának mérése
- Amplitúdószabályozás vizsgálata
 - Wien-hidas oszcillátor mérése
 - Wien osztó átvitelének mérése különböző frekvencián
 - A maximális átvitelhez tartozó frekvencia meghatározása
 - U_v visszacsatolt feszültség mérése f₀ frekvencián
 - Visszacsatoló hálózat \hat{a} átvitelének meghatározása
- Kristályoszcillátorok vizsgálata
- Kristályoszcillátor jellemzőinek meghatározása

11.3.3. *Impulzustechnikai mérések*

99 óra/162 óra

Impulzustechnika

- 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
 - Impulzus fel-és lefutási idő

Impulzuskitöltési tényező
 Ismétlődési frekvencia
 Kimeneti amplitúdó
 Jelalak
 Monostabil multivibrátor mérése
 Működés vizsgálata
 Munkaponti adatok
 Impulzus fel-és lefutási idő
 Impulzuskitöltési tényező
 Ismétlődési frekvencia
 Kimeneti amplitúdó
 Jelalak
 Bistabil multivibrátor mérése
 Működés vizsgálata
 Munkaponti adatok
 Impulzus fel-és lefutási idő
 Impulzuskitöltési tényező
 Ismétlődési frekvencia
 Kimeneti amplitúdó
 Jelalak
 Schmitt-trigger vizsgálata

11.3.4. Virtuális mérés technika

18 óra/18 óra

A virtuális mérőműszerek felépítése
 Adatgyűjtő és vezérlő műszer
 Jelátalakítók, szenzorok
 PC és a virtuális szoftver felület
 A mérőszoftver használata
 Fizikai mennyiségek mérése virtuális műszerekkel

11.3.5. Áramkörök vizsgálata

140 óra/93 óra

Erősítő alapkapcsolások vizsgálata
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése
 Lehetséges hibák felismerése és javítása
 Többfokozatú erősítők vizsgálata
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése
 Erősítés beállítása potenciométer segítségével
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése
 Lehetséges hibák felismerése és javítása
 Szélessávú erősítők vizsgálata
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése
 Lehetséges hibák felismerése és javítása
 Hangolt erősítők vizsgálata
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése
 Erősítőjellelmezők beállítása és mérése
 Lehetséges hibák felismerése és javítása
 Teljesítmény erősítők vizsgálata

Munkaponti jellemzők ellenőrzése
Erősítőjellemezők beállítása és mérése
Lehetséges hibák felismerése és javítása

Műveleti erősítők vizsgálata
Műveletvégző kapcsolás ellenőrzése
Mérőerősítő vizsgálata
Nem lineáris alkalmazások (komparátor)

Digitális áramkörök vizsgálata
Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörreladoknál
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal

Villamos készülékek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások ellenőrzése.
Villamos készülékek kezelésének betanítása.
Különleges villamos gépek telepítése, üzemeltetése és a szerelői karbantartások elvégzése.

11.3.6. Digitális áramkörök vizsgálata

124 óra/62 óra

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.
Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörreladoknál.
Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.
Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázzal.
Kombinációs hálózatok működésének elemzése
Logikai kapuk megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével
Kombinációs hálózatok megvalósítása NAND és NOR kapuk segítségével
Logikai szintek mérése különböző bemenet vezérlések esetén , igazságtábla felvétele logikai függvény megadása
Sorrendi hálózatok működésének a vizsgálata
Aszinkron számláló működésének vizsgálata
Flip-flopok kimeneti jeleinek felvétele oszcilloszkóp segítségével, állapot átmeneti tábla felvétele
Aszinkron MSI számláló vizsgálata

Aszinkron MSI számláló vizsgálata

Frekvenciaosztás megvalósítása számláló segítségével
Funkcionális áramkörök alkalmazása
Digitális áramkörök hibáinak felismerése, javítása
Digitális áramköri hibák típusai.
Hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafele lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

11.3.7. PLC programozás

93 óra/93 óra

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 leellenőrzése. 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-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, programozási nyelveken. Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás. Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) 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.

11.3.8. PLC program tesztelése

93 óra/62 óra

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai. A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken. A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis) Hibanapló, hibaelemzés. A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre. Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével. A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre.

11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szakmaspecifikus tanműhelyben vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezetnél

11.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

11.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	kiselőadás			x	
3.	megbeszélés			x	
4.	vita			x	
5.	szemléltetés			x	

6.	projekt		x		
7.	kooperatív tanulás		x		
8.	házi feladat	x			

11.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x			
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		

7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

11.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT

I. Három évfolyamos oktatás közismereti képzéssel

1/9. évfolyamot követően 140 óra

2/10. évfolyamot követően 140 óra

Az összefüggő nyári gyakorlat egészére vonatkozik a meghatározott óraszám, amelynek keretében az összes felsorolt elemet kötelezően oktatni kell az óraszámok részletezése nélkül, a tanulók egyéni kompetenciafejlesztése érdekében.

Az 1/9. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.
Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.
Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.)
Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel.
Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel.
Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel.
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 kiséges megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

Mérési műveletek:

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.
Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása.
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel. .
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.
Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.
Áram- és feszültségmérés multiméterrel.
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.
Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

Villamos és mechanikai kötések létesítése:

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között.
Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegecsel

(popszegeccsel).

Menetes alkatrészek ábrázolása.

Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.

Menetkészítés eszközei és szerszámjai. A menetfúrás és a menetmetszés.

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal.

Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal.

Csavarkötés létesítése csavaranyával.

Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).

Ragasztási eljárások.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai.

Huzalozási gyakorlatok

Csatlakozók kialakítása.

Forrasztott kötés típusai.

 Keményforrasztás.

 Lágyforrasztás.

Forrasztási gyakorlat.

Egyenáramú mérések:

 Deprez-műszerek alkalmazása.

 Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

 Lágyvasas műszerek alkalmazása.

 A kereszttekercses műszer alkalmazása.

 Indukciós műszerek alkalmazása.

 Digitális műszerek.

 Digitális multiméterek.

 Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

 Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

 Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

 Ellenállásmérés

 Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

 Feszültségosztók vizsgálata.

A 2/10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Váltakozó áramú mérések:

 Induktivitás mérése.

 Kondenzátor kapacitásának mérése.

 Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.

 Kondenzátorok soros és 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.
Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.
Félvezető diódák vizsgálata.
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik.
 Zener-diódás elemi stabilizátor.
 Alagútdióda vizsgálata.
 Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.
Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.
 Egyutas egyenirányító vizsgálata.
 Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.
Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.
 Tirisztor jellemzőinek mérése.
 Triak jellemzőinek mérése.
Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.
 Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.
 Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.
Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.
Eszközök, segédanyagok.
Nyomatott áramkörök készítése és beültetése
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.
Készre szerelt nyomatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).
Készre szerelt nyomatott 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.
A javítási művelet dokumentálása.

II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből.
Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.
Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál.)
Lemez lesabása, 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 kisép megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel.
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése.
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása.

Mérési műveletek:

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben.
Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel.
Vízszintes és függőleges irányok ellenőrzése, kijelölése függő, vízszintező, lézeres kitűző használatával.
Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel.
Sík felület ellenőrzése acélvonalzóval.
Feszültségkémlő műszer használata vezetékek és csatlakozások ellenőrzésére.
Áram- és feszültségmérés multiméterrel.
Vezetékek azonosítása, folytonosságuk vizsgálata.
Vezeték, kötések ellenállásának mérése.

Villamos és mechanikai kötések létesítése:

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között.
Csavarok fajtái, adatai. Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok.
Menetkészítés eszközei és szerszámjai. A menetfúrás és a menetmetszés.
Csavarkötés létesítése csavaranyával.
Csavarbiztosítási lehetőségek alkalmazása (rugós alátét, ellenanya, koronás anya).
Ragasztási eljárások.
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.
A forrasztás művelete.
Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.
Huzalozási gyakorlatok
Csatlakozók kialakítása.
Forrasztott kötés típusai.
 Keményforrasztás.
 Lágyforrasztás.
Forrasztási gyakorlat.

Egyenáramú mérések:

Deprez-műszerek alkalmazása.
Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.
Digitális multiméterek.
Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.
Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.
Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.
Ellenállásmérés

Váltakozó áramú mérések:

Induktivitás mérése.
Kondenzátor kapacitásának mérése.
Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.
Oszilloszkóp kezelési gyakorlat.
Félvezető diódák vizsgálata.
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik.
 Zener-diódás elemi stabilizátor.
Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.
 Egyutas egyenirányító vizsgálata.
 Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.
Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.
 Tirisztor jellemzőinek mérése.
 Triak jellemzőinek mérése.
Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.
 Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.
 Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.
Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.
Eszközök, segédanyagok.
Nyomatott áramkörök készítése és beültetése.
Alkatrészválasztás szempontjai.
Készre szerelt nyomatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).
Készre szerelt nyomatott 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.

„