

„SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA

ágazathoz tartozó

54 523 03

KÖZLEKEDÉSAUTOMATIKAI MŰSZERÉSZ

SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

A(z) XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA ágazathoz az alábbi szakképesítések tartoznak:

- 54 523 01 Automatikai technikus
- 54 523 02 Elektronikai technikus
- 54 522 01 Erősáramú elektrotechnikus
- 54 523 03 Közlekedésautomatikai műszerész

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) 54 523 03 számú, Közlekedésautomatikai műszerész megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 03

Szakképesítés megnevezése: Közlekedésautomatikai 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: 2 év

Elméleti képzési idő aránya: 50%

Gyakorlati képzési idő aránya: 50%

Az iskolai rendszerű képzésben az összefüggő szakmai gyakorlat időtartama:

- 5 évfolyamos képzés esetén: a 10. évfolyamot követően 140 óra, a 11. évfolyamot követően 140 óra;
- 2 évfolyamos képzés esetén: az első szakképzési évfolyamot követően 160 óra

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: érettségi végzettség

Bemeneti kompetenciák: —

Szakmai előképzettség: —

Előírt gyakorlat: —

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: nincsenek

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 szakgimnáziumi képzésben a két évfolyamos képzés második évfolyamának (2/14.) szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés érettségi utáni évfolyamának szakmai tartalmával, tantárgyi rendszerével, órakeretével. A két évfolyamos képzés első szakképzési évfolyamának (1/13.) ágazati szakgimnáziumi szakmai tartalma, tantárgyi rendszere, összes órakerete megegyezik a 4+1 évfolyamos képzés 9-12. középiskolai évfolyamokra jutó ágazati szakgimnáziumi szakmai tantárgyainak tartalmával, összes óraszámával.

Szakgimnáziumi képzés esetén a heti és éves szakmai óraszámok:

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
9. évfolyam	11 óra/hét	396 óra/év
10. évfolyam	12 óra/hét	432 óra/év
Ögy.		140 óra
11. évfolyam	10 óra/hét	360 óra/év
Ögy.		140 óra
12. évfolyam	10 óra/hét	310 óra/év
5/13. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2739 óra

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
1/13. évfolyam	31 óra/hét	1116 óra/év
Ögy		160 óra
2/14. évfolyam	31 óra/hét	961 óra/év
Összesen:		2237 óra

(A kizárólag 13-14. évfolyamon megszervezett képzésben, illetve a szakgimnázium 9-12., és ezt követő 13. évfolyamán megszervezett képzésben az azonos tantárgyakra meghatározott óraszámok közötti csekély eltérés a szorgalmi időszak heteinek eltérő száma, és az óraszámok oszthatósága miatt keletkezik!)

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

		9.		10.		11.		12.		5/13.		1/13.		2/14.				
		heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám	heti óraszám	heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám				
		e	gy	e	gy			e	gy	e	gy	e	gy	e	gy			
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5,5	5,5	6	6	140	3,5	6,5	140	4	6	15,5	15,5	14,5	14,5	160	15,5	15,5
	Összesen	11		12			10			10		31,0		29,0			31,0	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.											2					2	
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat				1													
	Műszaki ismeretek	2																
	Műszaki gyakorlat		1,5															
10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	PLC ismeretek						1			1								
	PLC programozási gyakorlat							4,5			2							
10494-12 Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptervékenységek végzése	Technológiai alapismeretek	2											2					
	Technológiai gyakorlatok		4											4				
	Elektrotechnikai gyakorlatok				5										5			

	Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység											2					2	
	Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység											1					1	
	Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat											2						2
11974-16 Közlekedésautomatikai alapok	Műszaki rajz	1,5		0,5										2				
	Elektrotechnika - Elektronika			5,5		2,5			3					10,5				
	Elektronika gyakorlat						2			4					5,5			
10495-12 Vasúti biztosítóberendezések	Biztosítóberendezési alapismeretek											3					3	
	Állomási biztosítóberendezések											4					4	
	Vonali és egyéb biztosítóberendezések											3					3	
	Biztosítóberendezési gyakorlat												13,5					13,5

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

		9.		10.			11.			12.		Szakgimnáziumi képzés összes óraszámja	Érettségi vizsga keretében megszerzhető szakképesítéshez kapcsolódó óraszám	Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám	5/13.		A szakképzés összes óraszámja	1/13.			2/14.		A szakképzés összes óraszámja
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy			
A fő szakképesítésre vonatkozó:	Összesen	126	144	216	180	140	90	72	140	93	124	1045	453	1045	483	478	2006	525	520	160	483	478	2006
	Összesen	270		396			162			217					961			1045			961		
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1008 óra (44,1%)													1008 óra (46,5%)								
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 998 óra (55,9%)													998 óra (53,5%)								
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	15	0	15	
	Munkajogi alapismeretek											0		3		3	0	0		3	0	3	
	Munkaviszony létesítése											0		4		4	0	0		4	0	4	
	Álláskeresés											0		4		4	0	0		4	0	4	
	Munkanélküliség											0		4		4	0	0		4	0	4	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire építő képzések esetében)	Foglalkoztatás I.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	62	0	0	0	62	0	62	
	Nyelvtani rendszerezés 1											0		6		6	0	0		6	0	6	
	Nyelvtani rendszerezés 2											0		8		8	0	0		8	0	8	
	Nyelvi készségfejlesztés											0		24		24	0	0		24	0	24	
	Munkavállalói szókinés											0		24		24	0	0		24	0	24	
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat	0	0	0	36	0	0	0	0	0	36	36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	
	Informatikai alapismeretek				12						12					12	0	0		0	0	0	
	Irodai alkalmazások				12						12					12	0	0		0	0	0	
	Számítógépes hálózatok használata				12						12					12	0	0		0	0	0	
	Műszaki ismeretek	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	72	0	0	0	72	0	0	0	0	0	

	Fémek és nemfémes anyagok	12								12					12	0	0		0	0	0
	Szakrajz alapjai	10								10					10	0	0		0	0	0
	Minőségbiztosítás	4								4					4	0	0		0	0	0
	Egyenáramú áramkörök	26								26					26	0	0		0	0	0
	Mágneses tér és váltakozó áram	20								20					20	0	0		0	0	0
	Műszaki gyakorlat	0	54	0	0	0	0	0	0	0	54	54	0	0	54	0	0		0	0	0
	Anyagok, szerszámok és mérések		26								26				26	0	0		0	0	0
	Mechanikai és villamos kötések		18								18				18	0	0		0	0	0
	Villamos mérések		10								10				10	0	0		0	0	0
10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	PLC ismeretek	0	0	0	0	36	0	31	0	67	67	0	0	67	0	0		0	0	0	
	PLC felépítése, működése					16				16				16	0	0		0	0	0	
	PLC programozás alapjai					10				10				10	0	0		0	0	0	
	PLC kiválasztása					10				10				10	0	0		0	0	0	
	PLC programozás							15		15				15	0	0		0	0	0	
	Korszerű hibadiagnosztika							10		10				10	0	0		0	0	0	
	PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek							6		6				6	0	0		0	0	0	
	PLC programozási gyakorlat	0	0	0	0	0	162	0	62	224	224	0	0	224	0	0		0	0	0	
	PLC és számítógép-hálózat kapcsolata						20			20				20	0	0		0	0	0	
	PLC kiválasztása						4			4				4	0	0		0	0	0	
	PLC programozás alapjai						138		16	154				154	0	0		0	0	0	
	PLC programozás								38	38				38	0	0		0	0	0	
Hibakeresés								8	8				8	0	0		0	0	0		
elektrotechnikai, technológiai alantexvéken	Technológiai alapismeretek	72	0	0	0	0	0	0	0	72	0	72	0	72	72	0		0	0	72	
	Fémes szerkezeti anyagok	12								12				12	12	0		0	0	12	

Nemfémes szerkezeti anyagok	8									8					8	8	0		0	0	8
Kötések, forrasztás	16									16					16	16	0		0	0	16
Forgácsolás nélküli hideg alakítás	10									10					10	10	0		0	0	10
Forgácsolás	6									6					6	6	0		0	0	6
Anyag és hibakeresési eljárások	8									8					8	8	0		0	0	8
Szereléstechika	12									12					12	12	0		0	0	12
Technológiai gyakorlatok	0	144	0	0	0	0	0	0	0	144	0	144	0	0	144	0	144	0	0	0	144
Mérés előrajzolás		24								24					24	0	24		0	0	24
Megmunkálás		48								48					48	0	48		0	0	48
Kötések, forrasztás		36								36					36	0	36		0	0	36
Anyagvizsgálat		12								12					12	0	12		0	0	12
Szerelés		24								24					24	0	24		0	0	24
Elektrotechnikai gyakorlatok	0	0	0	180	0	0	0	0	0	180	0	180	0	0	180	0	180	0	0	0	180
Villamos mérés technikai alapismeretek				24						24					24	0	24		0	0	24
Egyenáramú villamos alpmérések				48						48					48	0	48		0	0	48
Váltakozóáramú villamos alpmérések I.				54						54					54	0	54		0	0	54
Váltakozóáramú villamos alpmérések II.				54						54					54	0	54		0	0	54
Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	62	0	0	62	0	0	62
Biztosítóberendezési informatikai alaptevékenység										0			14		14	0	0		14	0	14
Biztosítóberendezési számítógépes alaptevékenység										0			16		16	0	0		16	0	16

	Biztosítóberendezési elektrotechnikai alaptevékenység									0			32		32	0	0		32	0	32
	Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	31	0	0		31	0	31
	Biztosítóberendezési mechanikai tevékenység									0			5		5	0	0		5	0	5
	Biztosítóberendezési elektrotechnikai-technológiai alaptevékenység									0			18		18	0	0		18	0	18
	Biztosítóberendezési összetett tevékenység									0			8		8	0	0		8	0	8
	Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	62	0	0		0	62	62
	Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlatok									0				62	62	0	0		0	62	62
11974-16 Közlekedésautomatikai alapok	Műszaki rajz	54	0	18	0	0	0	0	0	72	0	72	0	0	72	72	0		0	0	72
	Síkmértani szerkesztések vetületi ábrázolás	16								16					16	16	0		0	0	16
	Metszeti ábrázolás	20								20					20	20	0		0	0	20
	Méretmegadás, felületminőség, tűrések illesztések	18								18					18	18	0		0	0	18
	Villamosipari szakrajz			18						18					18	18	0		0	0	18
	Elektrotechnika - Elektronika	0	0	198	0	90	0	93	0	381	0	381	0	0	381	381	0		0	0	381
	Villamos alapfogalmak			24						24					24	24	0		0	0	24
	Egyenfeszültségű áramkörök			32						32					32	32	0		0	0	32
	Váltakozóáramú áramkörök			40						40					40	40	0		0	0	40
	Villamos gépek			36						36					36	36	0		0	0	36

	Szűrőáramkörök és póluselmélet			18						18	0	196			18	18	0		0	0	18		
	Félvezetők és alkalmazásuk			32						32					32	32	0		0	0	32		
	Szálóptika, elektronikus kijelzők			16						16					16	16	0		0	0	16		
	Erősítők, műveleti erősítők						72			72					72	72	0		0	0	72		
	Impulzustechnika						18			18					18	18	0		0	0	18		
	Digitális áramkörök								93	93					93	93	0		0	0	93		
	Elektronika gyakorlat	0	0	0	0	0	72		0	124			196	0	196	0	0	196	0	196	0	0	196
	Elektronikai eszközök mérése						16			16					16	0	16		0	0	16		
	Áramkör építés és vizsgálat						42			44			86			86	0	86		0	0	86	
	Impulzustechnikai mérések						14			14					14	0	14		0	0	14		
	Digitális áramkörök vizsgálata									80			80			80	0	80		0	0	80	
10495-12 Vasúti biztosítóberendezések	Biztosítóberendezési alapismeretek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	93	0	0	93	0	93			
	Biztosítóberendezési alapelvek									0			35		35	0	0	35	0	35			
	Biztosítóberendezési szerkezeti elemek									0			32		32	0	0	32	0	32			
	Biztosítóberendezési berendezés-részek									0			26		26	0	0	26	0	26			
	Állomási biztosítóberendezések	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	0	124	0	0	124	0	124		
	Kulcsos állomási berendezések									0			10		10	0	0	10	0	10			
	Elektromechanikus állomási berendezések									0			27		27	0	0	27	0	27			
	Jelfogófüggéses és Dominó rendszerű állomási biztosítóberendezések									0			40		40	0	0	40	0	40			

Elektronikus (számítógépes) állomási biztosítóberendezések											0			13		13	0	0		13	0	13
Állomási sorompók és egyéb berendezések											0			22		22	0	0		22	0	22
Állomási energiaellátás											0			12		12	0	0		12	0	12
Vonali és egyéb biztosítóberendezések	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93
Állomásközi és térségi biztosítóberendezések											0			36		36	0	0		36	0	36
Vonali sorompó-berendezések											0			36		36	0	0		36	0	36
Központi ellenőrző és irányító rendszerek, vonatbefolyásolás											0			10		10	0	0		10	0	10
Biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezések											0			11		11	0	0		11	0	11
Biztosítóberendezési gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	416	416	0	0		0	416	416
Szerkezeti elemek gyakorlat											0				122	122	0	0		0	122	122
Állomási berendezések gyakorlat											0				154	154	0	0		0	154	154
Vonali berendezések gyakorlat											0				140	140	0	0		0	140	140

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*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

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

3 óra/3 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 időnyomunka 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, képviselői 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

4 óra/4 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.

Álláskeresői ellátások („passzív eszközök”): álláskeresői járadék és nyugdíj előtti álláskeresői 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, álláskeresői 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 CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

11498-12 azonosító számú

**Foglalkoztatás I.
(érettségire épülő képzések esetén)
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11498-12 azonosító számú Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén) megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Foglalkoztatás I.
FELADATOK	
Idegen nyelven:	
bemutakozik (személyes és szakmai vonatkozással)	x
alapadatokat tartalmazó formanyomtatványt kitölt	x
szakmai önéletrajzot és motivációs levelet ír	x
állásinterjún részt vesz	x
munkakörülményekről, karrier lehetőségekről tájékozódik	x
idegen nyelvű szakmai irányítás, együttműködés melletti munkát végez	x
munkával, szabadidővel kapcsolatos kifejezések megértése, használata	x
SZAKMAI ISMERETEK	
Idegen nyelven:	
szakmai önéletrajz és motivációs levél tartalma, felépítése	x
egy szakmai állásinterjú lehetséges kérdései, illetve válaszai	x
közvetlen szakmájára vonatkozó gyakran használt egyszerű szavak, szókapcsolatok	x
a munkakör alapkifejezései	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK	
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x
Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK	
Fejlődőképesség, önfeljesztés	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK	
Nyelvi magabiztosság	x
Kapcsolatteremtő készség	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK	
Információgyűjtés	x
Analitikus gondolkodás	x
Deduktív gondolkodás	x

2. Foglalkoztatás I. tantárgy

62 óra/62 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

2.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a diákok alkalmasak legyenek egy idegen nyelvű állásinterjún eredményesen és hatékonyan részt venni.

Ehhez kapcsolódóan tudjanak idegen nyelven személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni, a munkavállaláshoz kapcsolódóan pedig egy egyszerű formanyomtatványt kitölteni.

Cél, hogy a rendelkezésre álló 64 tanóra egység keretén belül egyrészt egy nyelvtani rendszerezés történjen meg a legalapvetőbb igeidők, segédigék, illetve az állásinterjúhoz kapcsolódóan a legalapvetőbb mondatszerkesztési eljárások elsajátítása révén. Majd erre építve történjen meg az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés és az induktív nyelvtanulási készségfejlesztés 6 alapvető, a mindennapi élethez kapcsolódó társalgási témakörön keresztül. Végül ezekre 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*

6 óra/6 óra

A 8 órás nyelvtani rendszerezés alatt a tanulók a legalapvetőbb igeidőket átismélik, illetve begyakorolják azokat, hogy munkavállaláshoz kapcsolódóan, hogy az állásinterjú során ne okozzon gondot a múlt, illetve a jövőre vonatkozó kérdések megértése, illetve az azokra adandó válaszok megfogalmazása. Továbbá alkalmas lesz a tanuló arra, hogy egy szakmai állásinterjún elhangzott kérdésekre összetett mondatokban legyen képes reagálni, helyesen használva az igeidő egyeztetést.

Az igeidők helyes begyakorlása lehetővé teszi számára, hogy mint leendő munkavállaló képes legyen arra, hogy a munkaszerződésben megfogalmazott tartalmakat helyesen értelmezze, illetve a jövőbeli karrierlehetőségeket feltérképezze. A célként megfogalmazott idegen nyelvi magbízottság csak az igeidők helyes használata révén fog megvalósulni.

2.3.2. *Nyelvtani rendszerezés 2*

8 óra/8 óra

A 8 órás témakör során a diák a kérdésszerkesztés, a jelen, jövő és múlt idejű feltételes mód, illetve a módbeli segédigék (lehetőséget, kötelességet, szükségességet, tiltást kifejező) használatát eleveníti fel, amely révén idegen nyelven sokkal egzaktabb módon tud bemutatkozni szakmai és személyes vonatkozásban egyaránt. A segédigék jelentéstartalmának precíz és pontos ismerete alapján alkalmas lesz arra, hogy tudjon tájékozódni a munkahelyi és szabadidő lehetőségekről. Precízen meg tudja majd fogalmazni az állásinterjún idegen nyelven feltett kérdésekre a választ kihasználva a segédigék által biztosított nyelvi precizitás adta kereteket. A kérdésfeltevés alapvető szabályainak elsajátítása révén alkalmassá válik a diák arra, hogy egy munkahelyi állásinterjún megértse a feltett kérdéseket, illetve esetlegesen ő maga is tisztázó kérdéseket tudjon feltenni a munkahelyi meghallgatás során. A szórend, a prepozíciók és a kötőszavak pontos használatának elsajátításával olyan egyszerű mondatszerkesztési eljárások birtokába jut, amely által alkalmassá

válík arra, hogy az állásinterjún elhangozott kérdésekre relevánsan tudjon felelni, illetve képes legyen tájékozódni a munkakörülményekről és lehetőségekről.

2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés

24 óra/24 óra

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

A 24 órás nyelvi készségfejlesztő blokk során a diák rendszerezi az idegen nyelvi alapszókincshez kapcsolódó ismereteit. E szókincset alapul véve valósul meg az induktív nyelvtanulási képességfejlesztés és az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés 6 alapvető társalgási témakör szavai, kifejezésein keresztül. Az induktív nyelvtanulási képesség által egy adott idegen nyelv struktúráját meghatározó szabályok kikövetkeztetésére lesz alkalmas a tanuló. Ahhoz, hogy a diák koherensen lássa a nyelvet, és ennek szellemében tudjon idegen nyelven reagálni, feltétlenül szükséges ennek a képességnek a minél tudatosabb fejlesztése. Ehhez szorosan kapcsolódik az idegen nyelvi asszociatív memóriafejlesztés, ami az idegen nyelvű anyag megtanulásának képessége: képesség arra, hogy létrejöjjön a kapcsolat az ingerek (az anyanyelv szavai, kifejezése) és a válaszok (a célnyelv szavai és kifejezései) között. Mind a két fejlesztés hétköznapi társalgási témakörök elsajátítása során valósul meg.

Az elsajátítandó témakörök:

- személyes bemutatkozás
- a munka világa
- napi tevékenységek, aktivitás
- lakás, ház
- utazás,
- étkezés

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

24 óra/24 óra

A 24 órás szakmai nyelvi készségfejlesztés csak a 40 órás 3 alapozó témakör elsajátítása után lehetséges. Cél, hogy a témakör végére a diák folyékonyan tudjon bemutatkozni kifejezetten szakmai vonatkozással. Képes lesz a munkalehetőségeket feltérképezni a célnyelvi országban. Begyakorolja az alapadatokat tartalmazó formanyomtatvány kitöltését, illetve a szakmai önéletrajz és a motivációs levél megírásához szükséges rutint megszerzi. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, ami alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. A témakör tanulása során közvetlenül a szakmájára vonatkozó gyakran használt kifejezéseket sajátítja el. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Az órák kb. 50%-a egyszerű tanteremben történjen, egy másik fele pedig számítógépes tanterem, hiszen az oktatás egy 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.	kiselőadás			x	
3.	megbeszélés			x	
4.	vita			x	
5.	szemléltetés			x	
6.	projekt		x		
7.	kooperatív tanulás		x		
8.	szerepjáték		x		
9.	házi feladat	x			
10.	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 önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			

3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal	x			
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	

2.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. 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 gyakorlat
FELADATOK			
Hardvert, jogtiszta 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	x
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket			x
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fúr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)			x
Villamos és mechanikai 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
Finommechanikai elemek			x
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése			x
Mechanikai mérőműszerek			x
Szabványok felépítése és rendszere		x	x
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	x		
Villamos gépek biztonságtechnikájának alapjai			x
Elektromechanikus mérőműszerek			x
Elektrotechnikai alapismeretek		x	x
Gépelemek		x	x
Gyártásismeret		x	x
Informatikai angol nyelv	x		
Mechanikai alapismeretek			x
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	x		
Villamos mérések			x
Elektronikus áramkörök			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése		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
Erős fizikum			x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Prezentációs készség	x		x
Kommunikációs rugalmasság	x	x	x
Nyelvhelyesség	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Logikus gondolkodás	x	x	x
Rendszerező képesség	x	x	x

3. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy

36 óra/... óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

3.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg alapszinten a számítógép hardver elemeit, ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és 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.

3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.3. Témakörök

3.3.1. *Informatikai alapismeretek*

12 óra/... 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

Cserélhető adathordozók (CD, DVD, pendrive, compact flash stb.)

Könyvtárszerkezet, kialakításuk a háttértárakon

Fontosabb operációs rendszerek, jellemzőik

Rendszeres biztonsági mentések fontossága

Adatmentés

Jelszavas állományvédelem, attribútumok

Az adatkezelés eszközei: tömörítés, kicsomagolás, archiválás, adatvédelem

Egyszerű programok telepítése

Szerzői jog: creative commons

Magyarországon hatályos vonatkozó jogszabályok tartalmának ismerete

3.3.2. *Irodai alkalmazások*

12 óra/... óra

Az irodai alkalmazások használata feladatmegoldások során

Megjelenítésre vonatkozó beállítások

Formázási műveletek

Helyesírás ellenőrzése

Tartalomjegyzék, ábrajegyzék, tárgymutató használata

Táblázatok használata

Nyomtatás

Objektumok beszúrása a dokumentumba

A prezentáció készítésének menete

Szövegtervezés, elrendezés, tördelés

Képek, objektumok illesztése, méretezése

Vetítési beállítások, animáció, slideshow
 Táblázatkezelési alapismeretek rendszerezése: alapfogalmak, cellák azonosítása, adattípusok
 Lapok átnevezése, másolása, törlése
 Adatok bevitele, gyorsmásolás, beépített listák alkalmazása
 Számformátumok, cellaformázási lehetőségek
 A cellatartalom módosítása
 Képletek alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes cellahivatkozások, tartomány és munkalap hivatkozások
 Egyszerű függvények használata
 Sorok és oszlopok elrejtése, cellák védelme
 Függvények használata, másolása
 A diagram fogalma, részei, típusai, formázások
 Problémamegoldás táblázatkezelővel, szűrés, keresés, rendezés

3.3.3. Számítógépes hálózatok használata 12 óra/... óra

Belépés felhasználóként számítógépes hálózatba, autentikáció, hálózatválasztás
 Megosztott állományok, hálózati helyek elérése
 Biztonságos jelszó
 Hálózati nyomtatás lehetőségei
 Az internet felépítése, szolgáltatásai
 Hálózat adta visszaélési lehetőségek: levélszemét, kéretlen levelek, jelszavak megőrzése, személyes információk tárolása (e-mail-ok, címlisták)
 Távoli elérés használata
 Távsegítség engedélyezésével járó veszélyek, azok kivédése
 A böngésző programok navigációs eszközei és használatuk
 Keresőrendszerek használata: kulcsszavas és tematikus keresők
 Egy levelezőprogram működése, beállításai
 Levélhez mellékletek csatolása és ezek fogadása, óriáslevelek
 Az interneten történő adatátvitel lehetőségei, kommunikációs csatornák, ftp
 Online fordítók használata

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

számítógép terem

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.	kiselőadás		x		
3.	megbeszélés		x		
4.	szemléltetés		x		
5.	projekt		x		

6.	kooperatív tanulás		x		
7.	házi feladat	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	csoporthatóság	osztálykeret	
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 önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Levélírás	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
3.	Komplex információk körében				
3.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal	x			
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat			x	

3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

4. Műszaki ismeretek tantárgy

72 óra/... óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

4.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nem fémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel, megbízhatóan használják az

elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit, valamint az alapvető műszaki rajz jelöléseket. Használjanak kézi számszámokat, kiségeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a munkahelyi minőségbiztosítás jelentőségével.

4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak matematika, fizika

4.3. Témakörök

4.3.1. Fémek és nemfémes anyagok

12 óra/... óra

Fémek általános tulajdonságai

Fémek csoportosítása fizikai jellemzőik alapján

A villamosiparban használt fontosabb könnyűfémek, színesfémek

Halmazállapot, olvadáspont

Olvadás, dermedés, kristályosodási formák

Színfém és ötvözet

Ötvözetek jellemzése

Vas, réz, alumínium és ötvözeteik általános jellemző.

A villamosiparban használt egyéb fémek általános 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

Nemfémes anyagok általános tulajdonságai

Szerves és szervetlen anyagok jellemzői

Nemfémes anyagok hővezető, hőszigetelő jellemzői

Nemfémes anyagok elektromos vezetőképessége

Szigetelőanyagok tulajdonságai, jellemzői, csoportosítása

Villamos szilárdság

Gáznemű szigetelőanyagok, szigetelési tulajdonságaik

Folyékony szigetelőanyagok: olajok

Olajok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Szilárd szigetelőanyagok: üveg, porcelán, papír, textil, gumi

Szilárd szigetelőanyagok villamos szigetelési és egyéb jellemző tulajdonságai

Műanyagok jellemzői, csoportosításuk

Termoplasztikus műanyagok fajtái, jellemzői, előállításuk, megmunkálása, alkalmazása

Hőre keményedő műanyagok jellemzői, fajtái, előállításuk megmunkálása, alkalmazása

4.3.2. Szakrajz alapjai

10 óra/... óra

A 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
A műszaki vázlat jellemzői, eszközei

4.3.3. Minőségbiztosítás

4 óra/... óra

A minőség fogalma, jelentősége a gazdaságban
A teljes körű minőség szabályozás
A minőségellenőrzés alapfogalmai
Minőség szabályozás
Minőségpolitika
Minőségügyi szervezetek
A minőség tanúsítás fogalma, jelentősége, módszerei, eljárásai
A minőség tanúsítás feltételei
A vezetés szerepe a minőségügyi rendszer működtetésében

4.3.4. Egyenáramú áramkörök

26 óra/... óra

Az atom szerkezete
A villamos töltés fogalma
Feszültség és potenciál
Az elektromos áram, áramerősség
Ellenállás és vezetés
Vezető, szigetelő és félvezető anyagok
Áramkör, mérések az áramkörben
Ohm törvénye
Ellenállások soros kapcsolása
Ellenállások párhuzamos kapcsolása
Vegyes kapcsolások
Eredő ellenállás számítása
Az ellenállás függése a vezető méreteitől és anyagától
Az ellenállás hőmérsékletfüggése
Az ellenállás, mint alkatrész
Villamos munka
A fogyasztók teljesítménye
Hatásfok
Ellenállások terhelhetősége
A hurok törvény
Feszültségosztó
Potenciométer
A csomóponti törvény
Áramosztó
Az elektromos áram hatásai
Az áram hőhatása

Az áram vegyi hatása
 Elektrolízis
 Galvánelemek
 Akkumulátorok
 Villamos tér
 Coulomb törvénye
 Villamos térerősség
 Jelenségek villamos térben: kisülés, csúcsatás, megoszlás, árnyékolás
 Kapacitás
 Kondenzátor
 Kondenzátorok kapcsolásai
 Kondenzátorok üzemállapotai
 Kondenzátorban tárolt energia
 Kondenzátorok típusai

4.3.5. *Mágneses tér és váltakozó áram*

20 óra/... óra

A mágneses tér
 Állandó mágnes
 Vezeték és tekercs mágneses tere
 Mágneses indukció és fluxus
 Mágneses gerjesztés és térerősség
 Anyagok viselkedése a mágneses térben
 Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás
 Mágnesezési görbe, hiszterézis hurok
 Mágneses kör
 A mágneses tér és az áram kölcsönhatása
 Az elektromágneses indukció
 Mozgási és nyugalmi indukció
 Önindukció
 Kölcsönös indukció
 Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolása
 Induktivitások be- és kikapcsolási folyamatai
 Váltakozó feszültség előállítása
 Váltakozó feszültség és áram jellemzői

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

szaktanterem

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	x		
3.	kiselőadás	x			

4.	megbeszélés		x	x	
5.	szemléltetés		x	x	
6.	projekt		x		
7.	kooperatív tanulás		x		
8.	szimuláció	x	x	x	
9.	házi feladat	x	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	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x	x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x	x		
2.2.	Leírás készítése	x	x		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x	x		
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x	x	
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x	x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x	x	
3.3.	rajz kiegészítés	x	x	x	
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x	x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x	x	x	
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	x	x	

4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x	x	x	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x	x	
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		

4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

5. Műszaki gyakorlat tantárgy

54 óra/... óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

5.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a munkavégzés szabályait a műhelyben. Legyenek tisztában a tanulók az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. Ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai műveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. Ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Képesek legyenek méréseket végezni, a rájuk bízott szerszámokat rendeltetésszerűen használni, a szerszámok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. A tanulók tartsanak rendet munkakörnyezetükben.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

5.3. Témakörök

5.3.1. *Anyagok, szerszámok és mérések*

26 óra/... óra

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészszel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfűrése, fűrése, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel

Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel
 Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel
 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 fúrógéppel
 Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése
 Forgácsolási sebesség helyes megválasztása
 Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel
 Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában
 Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása
 Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása
 Érvéghüvelyezés

5.3.2. Mechanikai és villamos kötések

18 óra/... óra

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között
 A szegecs alakja, méretei, anyaga
 A szegecselés művelete, szerszámjai
 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 szerszámjai
 A menetfúrás és a menetmetszés
 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 szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai
 Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése
 Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai
 Csatlakozók kialakítása
 Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

5.3.3. Villamos mérések

10 óra/... óra

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 gépalkatrészek fordulatszámának mérése digitális fordulatszám-mérővel

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

tanműhely

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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat		x		
2.	kiselőadás	x	x		
3.	megbeszélés	x	x		
4.	szemléltetés		x		
5.	projekt	x	x		
6.	kooperatív tanulás		x		
7.	szimuláció		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	csoporth-bontás	osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	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	x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése	x	x		
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x	x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.6.	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			
3.4.	rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x	x		
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x	x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	x		
7.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		
8.2.	Technológiai minták elemzése	x	x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
8.4.	Anyagminták azonosítása	x	x		
8.5.	Tárgyminták azonosítása	x	x		

5.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10001-16 azonosító számú

**Ipari folyamatok irányítása PLC-vel
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10001-16 azonosító számú Ipari folyamatok irányítása PLC-vel megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	PLC ismeretek	PLC programozási gyakorlat
FELADATOK		
Rendszerezi a digitális irányítás eszközeit	x	
Elemzi a PLC felépítését, működését	x	
PLC programot ír, programot módosít grafikus és szöveges programnyelveken		x
Paramétereket beállít		x
Off-line, on-line üzemmódot használ, diagnosztizál		x
Bevonja a PLC-t a hibakeresés folyamatába (WatchDog alkalmazása)		x
A kapcsolódó kezelőszervek, fény- hangjelzőket ellenőrzi		x
Grafikus megjelenítő eszközöket (PC, programozható terminál) használ	x	x
Buszrendszerek kiépítésében részt vesz		x
Ipari buszrendszert alkalmaz kommunikációhoz		x
Ellenőrzi a terepi buszrendszerek kommunikációját		x
Rendszerezi a digitális irányító eszközök kapcsolatait	x	
Elemzi az irányítási hálózatokat	x	
SZAKMAI ISMERETEK		
PLC program elemei	x	x
PLC hardver	x	
PLC I/O rendszer elemei	x	
Soros kommunikáció elemei		x
PC-PLC kommunikáció		x
PLC-PLC kommunikáció		x
Strukturált programozás alapok	x	
Irányítástechnikai alapok		x
Matematikai alapok	x	
Számítástechnikai alapok	x	x
Technológiai vázlatok elemei	x	
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői	x	x
Grafikus eszközök program elemei		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x	x
Információforrások kezelése	x	x
Jelképek értelmezése	x	x

SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Pontosság	x	x
Türelmesség		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság		x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x
Információgyűjtés	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x

6. PLC ismeretek tantárgy

67 óra/... óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

6.1. A tantárgy tanításának célja

A PLC ismeretek tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék meg a PLC-k alkalmazási és üzemeltetési feltételeit, néhány típusát, felépítését. Képesek legyenek a munkafolyamat megtervezésére és előkészítésére. Ismerjék a PLC-k legfontosabb paramétereit, tudják kiválasztani az adott probléma megoldásának legjobban megfelelő PLC-t. Tudjanak PLC-programot készíteni, tesztelni, dokumentálni.

A PLC programozási gyakorlatok megalapozása, kiegészítése, PLC felhasználói ismeretek megalapozása.

6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

6.3. Témakörök

6.3.1. *PLC felépítése, működése*

16 óra/... óra

Relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei

PLC története, fejlődés szakaszai

A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése, blokkvázlat

A bemenetek fajtái, szerepük, hogyan kell használni a megfelelő bemeneti típust

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

A kimenetek fajtái, szerepük, hogyan válasszuk ki a megfelelő kimeneti típust

A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk

Az RT (real – time) óra (időalap, programok ciklikus végrehajtása)

Memória fajtái (ROM, RAM, FIRMWARE), szerepük

PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat

Mikroprocesszor alapú PLC hardverfelépítése

Kompakt- és moduláris PLC-k

A programozható vezérlők alapfeladatai

A programozható vezérlő működésének jellemzői

A PLC-ben futó programok és feladataik (alapszoftver, felhasználói programok)

A felhasználói programok végrehajtásának módjai

PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

6.3.2. *PLC programozás alapjai*

10 óra/... óra

Az IEC 1131-3 szabvány szerinti PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk

A programszervezési egységek felépítése, szerepe

PLC programozásának tervezése, elkészítése, tesztelése, üzemi próbája, dokumentálása

A programfejlesztés lépései (a forrás-program, a CPU működését vezérlő - gépi kódsorozatra fordítás, hibák megállapítása, javítás, hibátlan program futtatható programmá szerkesztése, működés szimulálása, tesztelés valós környezetben)

A programozás eszközei, integrált programfejlesztői környezet (IDE)

Létradiagram programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása létradiagram programnyelven

Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása
Időzítők, késleltetések programozása
Késleltetések tipikus alkalmazásai
Számlálók programozása
Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai
Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása

6.3.3. PLC kiválasztása 10 óra/... óra

A PLC-k típusai, alkalmazásuk szempontjai (technikai jellemzők, gazdaságossági szempontok, termék minőségi, mennyiségi jellemzőinek figyelembevétele, balesetvédelmi szempontok)
A programozható vezérlők főbb jellemzői, kiválasztásuk szempontjai (hardver, szoftver)
A CPU utasításkészlet (Boole-műveletek, adatműveletek: olvasás, írás, analóg értékek kezelése, aritmetikai műveletek, adatkonverzió, adatbázis-kezelő műveletek, lebegőpontos matematikai műveletek, szubrutinhívási lehetőség, program-megszakítási lehetőség, soros kommunikációkezelés; taszkkezelési lehetőség, PID algoritmushívások lehetősége, hálózatkezelő utasítások
PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása
A program méretének becslési algoritmusa
I/O követelményei (I/O száma, optikai leválasztása, zavarvédeltsége, távoli és/vagy hálózati I/O kezelés szükségessége; speciális egységek igénye, I/O egységek tápfeszültség-ellátása, feszültség- és áramszintje)
A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok
A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok
Informatikai rendszer (pont-pont kommunikáció, adatok (vonalak száma, átviteli sebesség, protokollok)
Hálózati kommunikáció, többszintű informatikai rendszer kialakítása, átjárók, ETHERNET-csatoló, érzékelő és beavatkozó szervek hálózati kezelése, protokollok)
Ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények (adatbeviteli és adatkiviteli eszközök (numerikus, alfanumerikus, terminál)

6.3.4. PLC programozás 15 óra/... óra

Utasításlistás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása utasításlistás programnyelven
Funkcióblokkos programnyelv elemei, elemek használatának szabályai
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása funkcióblokkos programnyelven
Tárolók, programozásuk, tipikus alkalmazásuk
Sorrendi folyamatábrázolás programnyelv elemei, elemek használatának szabályai
Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása sorrendi folyamatábrázolásos programnyelven
Struktúrált szöveg programnyelv elemei, elemek használatának szabályai

6.3.5. Korszerű hibadiagnosztika 10 óra/... óra

A témakör Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága
Folyamat működésképpességi elemzés (PHA), módszerek (FTA, HAZOP, FMEA)
Meghibásodás, hibamodellezés, hibadiagnosztika fogalma, jellemzői, célok

Hibadetektáló, hibadiagnosztikai módszerek (modell nélküli, modell alapú, tudás alapú)
 Gyökér ok, szimptóma, szimptómák és célok, meghibásodás hatáselemzése, veszteség megelőzés

Veszélyelemzés, veszélyazonosítás

PLC-vel vezérelt berendezések felépítése, vizsgálata

A bemenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság-, feszültség- és áramfelvétel mérés)

A kimenetek kiosztásának ellenőrzése működőképes berendezésen (vizuális, folytonosság- és feszültség mérés)

A használat során előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, a hibák hatásai

Szisztematikus manuális hibakeresés PLC-vel vezérelt berendezéseken

Hibanapló használata, hibakódok, hibaelemzés

Ellentmondás a bemeneti- és a kimeneti jelek között

Korszerű hibadiagnosztikai rendszerek, hibakereső programok (Watchdog)

A hiba jelzése, a jelzett hiba leellenőrzése, a hiba elhárítása, próbaindítás

A hiba kijelzésére alkalmas megjelenítő eszközök

6.3.6. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek

6 óra/... óra

Hatékony, rendszerezett automatizálás

Teljesen integrált automatizálás tartalma, új termelékenységi szabványok tartós versenyelőnyök

Maximális mérnöki hatékonyság a berendezés életciklusának valamennyi fázisában

Adatok kezelésének bevált szabványai, adatbiztonság, harmonizált skálázható biztonsági rendszer

Leállások minimalizálása

Személyi és vagyónvédelem

Biztonságértékelő eszközök

Alapvető biztonsági követelmények az iparban

Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok

Intelligens és megosztott eszközök

Biztonságos Integrált Automatika architektúrák

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

szaktanterem

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x	x		
4.	megbeszélés			x	

5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció		x	x	
10.	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	csoporthatás	osztálykeret	
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 mondat szintű 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	
3.2.	rajz készítése leírásból			x	
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról			x	
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	

5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal			x	

6.6. A tantárgy értékelésének módja

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

7. PLC programozási gyakorlat tantárgy

224 óra/... óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

7.1. A tantárgy tanításának célja

A PLC programozási gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudjanak különböző programnyelveken a PLC típusának megfelelő programot készíteni, azt a szükséges megjegyzésekkel ellátni, programot áttölteni, menteni. Képesek legyenek az elkészített PLC-programot tesztelni, üzemi próbát végezni, az előforduló hibákat feltárni, kijavítani, dokumentálni.

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

PLC ismeretek tantárgy

7.3. Témakörök

7.3.1. *PLC és számítógép-hálózat kapcsolata*

20 óra/... 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 ellenőrzése

A PC-PLC kommunikáció kialakítása

RS típusú kommunikációs szabványok (RS 232C szabvány szerinti adatátvitel, RS-422/485 szabvány szerinti adatátvitel)

Jelalakok, átviteli jellemzők, számítási feladatok

RS típusú kommunikáció megvalósítása, jellemzők mérése

Hálózati kommunikáció, Ethernet hálózat

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása

Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

7.3.2. *PLC kiválasztása*

4 óra/... óra

PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról

PLC műszaki paraméterek értelmezése

7.3.3. *PLC programozás alapjai*

154 óra/... óra

Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások)

Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokációs lista készítése

A létradiagramos programozási nyelv elemei, használatuk

Logikai vezérlések, öntartások, időzítések, élvezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven
Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven
Munkaprogramok írása létradiagramos programozási nyelven
Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezés, dokumentálás
Programok, programmodulok (multitask programozás) létrehozása
Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flag-es léptetés)
Programok visszatöltése a PLC-ből

7.3.4. PLC programozás 38 óra/... óra

Munkaprogramok írása funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és strukturált szöveg programozási nyelveken
Szöveges- és grafikus programozási nyelveken (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra
Programok átírása, különböző típusú PLC-k esetén
Átírt programok ellenőrzése
PLC program végrehajtási módjainak vizsgálata
A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása
Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása

7.3.5. Hibakeresés 8 óra/... óra

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai
A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken
A rendelkezésre álló PLC szimuláció és/vagy monitor üzemmódjának használata hibakeresésre
A rendelkezésre álló PLC és a hozzátartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
szaktanterem

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				
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.	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.	Írásos elemzések készítése		x		
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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		
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.3.	rajz kiegészítés		x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.4.	Utólagos szóbeli beszámoló		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		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		

7.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10494-12 azonosító számú

**Informatikai, elektrotechnikai, technológiai
alaptevékenységek végzése
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10494-12 azonosító számú Informatikai, elektrotechnikai, technológiai alaptevékenységek végzése. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Technológiai alapismeretek	Technológiai gyakorlatok	Elektrotechnikai gyakorlatok	Biztosítóbereendezési informatikai és elektrotechnikai alaptevékenység	Biztosítóbereendezési technológiai alaptevékenység	Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat
FELADATOK						
Általános és szakmai számítógépes programokat használ		x	x			x
Számítógépes adatelemzést, adatmentést végez			x			x
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza		x	x			x
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza		x	x			x
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet		x	x			x
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket		x	x			x
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez		x	x	x	x	
Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít		x				x
Mechanikus és elektromos eszközökkel, műszerekkel méréseket végez		x	x			x
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fűr, hajlít, reszel, stb.)		x				x
Elektromos és mechanikai oldható kötéseket készít		x	x			x
Elektromos és mechanikai oldhatatlan kötéseket készít		x				x
Villamos alapelemeket vizsgál, szerel			x			x
Villamos alapméréseket végez			x			x
Egyszerű villamos áramköröket összeállít			x			x
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alapszabványok során		x				x
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít		x	x			x
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, technológiai előírásokat	x	x	x	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK						
Általános és szakmai számítógépes programok		x	x			x
Számítógépes adatok			x			x
Tervek, műszaki leírások	x	x	x			x
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályok		x	x			x
A munkahelyi minőségbiztosítási előírások		x	x			x

Műveleti sorrend és anyagszükséglet		x	x			x
Eszközök, szerszámok, készülékek		x	x			x
Munkaműveletek terve		x	x	x	x	x
Mechanikus és elektromos eszközök mérőeszközei, műszerei		x	x			x
Fém és műanyag megmunkáló szerszámok (vágó, fúró, hajlító, reszelő, stb.)		x				x
Elektromos és mechanikai oldható kötések, anyagaik		x	x			x
Elektromos és mechanikai oldhatatlan kötések, anyagaik		x				x
Villamos berendezések építőelemei			x	x	x	x
Egyszerű villamos áramkörök			x	x	x	x
Villamos alaptervezési kapcsolások			x	x	x	x
Kisgépek, kéziszerszámok a technológiai alapeszközök	x	x				x
Kisgépek, kéziszerszámok a technológiai alapeszközök	x	x				x
Vonóvezetéki hálózat elemei					x	x
Jelfogók típusai				x		x
Alapvető jelfogós eszközök, kapcsolások, berendezések			x	x		x
Biztosítóberendezési követelmények szerinti anyagok és jellemző technológiái	x				x	x
Jelzők jelzésrendszere				x		x
Váltórögztítő, -állító, -ellenőrző, -lezáró szerkezetek anyagai és jellemző technológiái					x	x
Alak- és fényjelzők szerkezete, anyagai és jellemző technológiái					x	x
A munkafeladatok jegyzőkönyvei		x	x			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK						
Általános és szakmai számítógépes programok használata			x			x
Műszaki rajz és villamos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése, készítése			x	x	x	x
Anyagok, eszközök, szerszámok, alkalmazása, fém és műanyag munkadarabok megmunkálása		x				x
Villamos kapcsolásokon mérések végzése			x			x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK						
Megbízhatóság		x	x			x
Mozgáskoordináció		x	x			x
Kéz ügyesség		x				x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK						
Kapcsolatfenntartó készség		x	x			x
Irányíthatóság		x				x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK						
Rendszerező képesség		x				x
Következtetési képesség			x			x

8. Technológiai alapismeretek tantárgy

72 óra/72 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

8.1. A tantárgy tanításának célja

Alapozza meg, segítse elő a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, segítse a tanulók rendszerszemléletének mielőbbi kialakulását, a hagyományos, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, az új iránti érdeklődés felkeltését.

A rendszerszemléletű gondolkodásmód kialakításával a tanulók értsék meg az anyag kiválasztása, megmunkálása, igénybevétele, üzemeltetése, karbantartása, és a felújítási mód megválasztása közti összefüggéseket.

Járuljon hozzá a szakmában elfogadott és alkalmazott műszaki fogalmak helyes és szakszerű értelmezéséhez, tudatos alkalmazásához.

A hagyományos és az aktuális javítási, karbantartási és megmunkálási eljárások alapos elsajátításával képesek legyenek a tanulók a későbbi, korszerűbb technológiai módszerek befogadására, alkalmazására.

Az elmélet és a gyakorlat koncentrációjának tantárgyi megteremtésével segítse kialakítani a tanulóknak azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan hasznosítani tudja.

Az ismeretek elsajátításán keresztül alakuljon ki egy olyan motivációs bázis, amely elengedhetetlenül szükséges a szakmai igényességhez, a lelkiismeretes munkavégzéshez.

A tanulók logikai készségének fejlesztésével alapozzon meg olyan, elsősorban munkahelyeken konvertálható szakmai tudást, amelynek birtokában képesek lesznek a technikai, technológiai fejlődés várható kihívásainak megfelelni.

Alakítson ki a tanulóknak kellő szakmai hivatástudatot, olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez alapvetően szükséges.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai témakörökre épít.

A Kémia tantárgyból:

- atomok szerkezete
- fémek és vegyületeik
- nemfémes elemek és vegyületeik
- műanyagok

8.3. Témakörök

8.3.1. *Fémes szerkezeti anyagok*

12 óra/12 óra

- nyersvasak és jellemző összetételük
- acélok csoportosítása, jelölése összetétel, tulajdonság és felhasználás szerint
- acélok szerkezeti elemek céljára
- képlékeny alakításra alkalmas acélok

- automata acélok
- betonacélok
- sínacélok
- rugóacélok
- golyóscsapágy acélok
- szelepacélok
- bevonatolt acélok
- acélok szerkezetépítés céljára
 - melegen hengerelt acélok
 - finomszemcsés szerkezeti acélok
- hőkezelési célú acélok
 - felületedzhető acélok
 - nemesíthető acélok
 - betétben edzhető acélok
 - nitridálható acélok
- különleges tulajdonságú acélok
 - melegszilárd acélok
 - hidegszívós acélok
 - korrozíóálló acélok
 - hőálló acélok
- szerszámacélok
 - hidegalakító szerszámacélok
 - melegalakító szerszámacélok
 - műanyag megmunkáló szerszámacélok
 - gyors acélok
- acélöntvények
 - ötvözetlen acélöntvények
 - ötvözött acélöntvények
- öntöttvasak
 - lemezgrafitos öntöttvasak
 - gömbgrafitos öntöttvasak
 - ötvözött öntöttvasak
 - tempervasak
- alumínium tulajdonságai, a szennyező- és ötvöző anyagok hatása, az alumíniumötvözetek csoportosításának alapja, felhasználási területük
- réz tulajdonságai, előállítás, ötvözetek, felhasználási területei
- ón és az ólom tulajdonságai, ötvözetek, jellemző felhasználási területei

8.3.2. Nemfémes szerkezeti anyagok

8 óra/8 óra

- műanyag fogalma
- műanyagok előnyös és hátrányos tulajdonságai
- műanyagok fő csoportjai és legjellemzőbb tulajdonságai
- termoplasztok
- duroplasztok
- elasztomerek
- egyéb nemfémes anyagok
- kerámiák
- kompozit anyagok
- üveg
- fa

papír
textilanyagok
bőr
kenőanyagok

8.3.3. *Kötések, forrasztás*

16 óra/16 óra

Forrasztás
forrasztás meghatározása, technológiája
forraszanyag fogalma, megválasztásának szempontjai
forrasztási technológiák csoportosítása a forrasztás hőmérséklete szerint
folyasztószer feladata, jellemző tulajdonságai
forrasztópákával végzett forrasztó eljárások
lángforrasztási eljárások

8.3.4. *Forgácsolás nélküli hidegalakítás*

10 óra/10 óra

forgács nélküli hidegalakítások jelentősége és gazdaságossága
hidegalakító műveletek
vágás
darabolás
kivágás, lyukasztás
hajlítás
mélyhúzás
térfogatalakítások
hidegzömítés
hidegfolytatás

8.3.5. *Forgácsolás*

6 óra/6 óra

Térfogat csökkentés javítások, forgácsolás
forgácsolás elmélete
forgácsképződés
forgácsoló szerszámok élgeometriája
forgácsolási erő
forgácsolás közbeni hőképződés
szerszámkopás és élettartam
forgácsolási technológiák
esztergálás
fúrás, furatbővítés
gyalulás, vésés
üregelés, alakhúzás
marás
fűrészelés
abrazív megmunkálások
menetmegmunkálások
fogazások

8.3.6. *Anyag és hibakeresési eljárások*

8 óra/8 óra

Anyagvizsgálatok
anyagvizsgálati módszerek felosztása
szakítóvizsgálatokelvé
próbatest alakja, mérete

szakítógép szerkezeti felépítése
szakítóvizsgálattal meghatározható anyagi jellemzők
szakítóvizsgálat magas hőmérsékleten
szakítóvizsgálat hűtött állapotban
keménységmérések
Brinell-keménységmérés
Vickers-féle keménységmérés
Rockwell-féle keménységmérés
Dinamikus keménységmérési módszerek
törésmechanikai vizsgálatok
ütve hajlító vizsgálatok
fárasztó vizsgálatok
fárasztóvizsgálat forgó- hajtogatással
fárasztóvizsgálat húzás – nyomással
fárasztóvizsgálat hajlítással
fárasztóvizsgálat csavarással
nyíró vizsgálat
nyomó vizsgálat
Hibakereső vizsgálatok
szemrevételezéses vizsgálatok
penetrációs vizsgálatok
mágneses repedésvizsgálatok
örvényáramos vizsgálatok
ultrahangos vizsgálatok

8.3.7. Szereléstechika

12 óra/12 óra

szerelesi alapfogalmak,
gépipari szerelés,
szerelesi méretláncok,
a teljes cserélhetőség módszere,
a részleges cserélhetőség módszere,
a kiválasztás vagy válogatás módszere,
az utólagos illesztés módszere,
a beszabályozás vagy mozgó kiegyenlítés módszere,
szerelesi rendszerek
a munkadarabok mozgási módja,
a szerelés térbeli elrendezése,
a szakosítás mértéke,
a szerelés ütemessége,
a szerelés szervezése,
szerelés és alkatrészgyártás összefüggése,
a szerelés dokumentációja.
Alkatrészek tisztítása
a tisztítás fontossága, alkalmazása
alkatrészekre tapadó szennyeződések osztályozása
vegyi összetételük (szerves, szervesetlen, zsíros, lúgos, semleges)
halmazállapotuk (szilárd, cseppfolyós)
eredetük (az érintkező munkaközeg lerakódásai, korrózió,
felületre való tapadásuk mértéke alapján (por, hámló festékréteg) is
a tisztítás fizikai és kémiai alapjai

a tisztítás leggyakoribb módszerei
fizikai tisztítás módszerei:
lángsugaras tisztítás
oldószeres mosás
gőzsugár-tisztítás
kémiai tisztítási módszerek:
festék lemaratás
pácolás
lúgos tisztítások
savas tisztítások
mechanikai tisztítási módszerek:
tisztítás kézi, vagy gépi kefével, csiszolás
szemcseszórás
folyadéksugaras tisztítás
alkatrész tisztító berendezések

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			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.	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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				

6.1.	Árutermelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása		x		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések	x			
8.5.	Anyagminták azonosítása	x			
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

9. Technológiai gyakorlatok tantárgy

144 óra/144 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

9.1. A tantárgy tanításának célja

A szakmai gyakorlati képzés célja az, hogy a tanulókat az adott szakmában felkészítse az önálló, megfelelő minőségű munkavégzésre. A szakmai gyakorlat tanítása során fel kell eleveníteni az adott tevékenység elvégzéséhez kapcsolódó elméleti ismereteket is. A tanulók tudatos, nem csak utánzásra alapuló tevékenységéhez szükség van arra, hogy a munkavégzés elméleti alapjaival is tisztában legyenek. Ez lehetővé teszi azt, hogy a feladatot más-más körülmények között is végre tudják hajtani. A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy mind a minőség, mind a mennyiség terén olyan teljesítményt nyújtson, mint a frissen végzett szakmunkás szintje.

Alapozó tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó készséget.

A gyakorlati képzés céljait figyelembe véve a gyakorlati képzés feladata, hogy sajátíttassa el a szakma legfontosabb gyakorlati ismereteit az önálló munkavégzéshez szükséges szinten, biztosítsa a munkavégzés minőségének állandó javulását, és a munkavégzés időszükségletének fokozatos csökkenését. A tananyag tartalma olyan legyen, hogy fejlessze a tanulók logikus gondolkodását, a módszeres hibakeresés képességét. A munkafeladatok értékelése segítse, illetve fejlessze a tanulók önismeretét, önértékelő képességét.

A tanulók szakma iránti érdeklődésének felkeltése elsősorban a szakma jellegzetes termékeinek, munkaműveleteinek bemutatása révén érhető el.

A gyakorlati képzés során alapvetően három tananyag-feldolgozási eljárás kerül alkalmazásra: a tárgyi eljárás, a műveleti eljárás és a műveleti komplex eljárás.

9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tárgyak közül a matematikára és a fizika tantárgyra épül (geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések, erő, alakváltozás).

A gyakorlati képzés szorosan kapcsolódik a technológiai alapismeretek tantárgyhoz.

9.3. Témakörök

9.3.1. Mérés előrajzolás

24 óra/24 óra

A munkahely és környezete

munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

a tanműhely bemutatása

az oktatási kabinet rendjének ismertetése

tisztségviselők megválasztása

Mérés és ellenőrzés

a mérés és ellenőrzés célja

egyszerűbb mérő- és ellenőrzőeszközök felosztása

mértékrendszerek, mértékegységek

állítható és nem állítható mérőeszközök

mérés tolómércével

mérés mozgószáras szögmérővel

ellenőrzőeszközök csoportosítása és használatuk

mérés és ellenőrzés összetett munkadarabokon

Bonyolultabb mérő- és ellenőrző eszközök

felosztásuk

mérés mikrométerrel

mérés mérőórával

mérés egytetemes szögmérővel

ellenőrzőeszközök

idomszerek

Előrajzolás síkban

előrajzolás célja, műveleti sorrendje

előkészítés

előrajzolás

előrajzolásnál előforduló szerkesztések

pontozás

ellenőrzés

előrajzolósi feladatok
Térbeli előrajzolás
szerszámai, segédeszközei
bázisfelület megválasztása
térbeli előrajzolás szabályai
térbeli előrajzolósi feladat

9.3.2. *Megmunkálás*

48 óra/48 óra

A kalapács használata, a nyújtás
képlékenységgel, képlékeny alakítás
rugalmas és maradó alakváltozás
kézikalapácsok, a kalapács használata
nyújtás
egyenes- és ívelt nyújtási feladat
baleseti veszélyek

Egyengetés
az egyengetés célja
idomvasak, csövek és lemezek egyengetése
baleseti veszélyek

Hajlítás
a hajlítás célja, elmélete
lemezek és rúdanyagok hajlítása
az idomacélok és csövek hajlítása
a hajlított alkatrész kiterített méretének kiszámítása
baleseti veszélyek
hajlítási feladat

Vágás, harapás, faragás, vésés
a vágás és harapás célja, a vágó kialakítása
vágás, harapás, faragás és vésés
baleseti veszélyek
vágási, harapási, faragási és vésési feladatok

Nyírás
a nyírás célja, elmélete
nyírás kézi lemezollóval
nyírás emelőkaros gépiollóval
nyírás közben betartandó szabályok
baleseti veszélyek
nyírási feladatok

Lyukasztás
lyukasztás célja, elve
kézi lemezlyukasztás
lyukasztás géppel
különböző lyukasztószerszámok
baleseti veszélyek
lyukasztási feladat

Fűrészelés
fűrészelés célja
a fűrészlap élkiképzése és befogása
különböző fémfűrészek
kézi fűrészelés

- gépi fűrészelés
- baleseti veszélyek
- fűrészelési gyakorlat
- Reszelés
 - reszelés célja
 - a reszelő fogazata és fajtái
 - a reszelők kiválasztása és megóvása
 - a reszelés folyamata
 - a reszelés gépesítése
 - baleseti veszélyek
 - reszelési feladat
- Fúrás és süllyesztés
 - a fúrás és a süllyesztés célja
 - fúrószerszámok
 - forgácsolás alapfogalmai
 - a fúrógépek és a fúróeszközök
 - csigafúró köszörülése
 - baleseti veszélyek furatmegmunkálás közben
- Kézi menetvágás
 - a kézi menetvágás célja
 - a csavar, mint gépelem
 - a csavarvonal keletkezése, az önzárás fogalma
 - több-bekezdésű menetek
 - menetrendszerek, menetelemek
 - jobb- és balmenet
 - menetszelvények (profilok)
 - különböző csavar- és csavaranyafajták
- kézi menetfúrás
 - menetfúrók
 - a menetfúró részei
 - a kézi menetfúrás gyakorlata
 - a menetfúrás munkaszabályai
- külső csavarmenetek vágása
 - menetmetsző
 - menetmetszés gyakorlata
 - a külső menetvágás munkaszabályai
 - csavarmenetek gépi megmunkálása
 - baleseti veszélyek kézi menetvágás közben

9.3.3. *Kötések, forrasztás*

36 óra/36 óra

- Szegecselés
 - a szegecselés célja
 - szegecskötések
 - szegecsek igénybevétele
 - a szegecs méreteinek meghatározása
 - a szegecselés szerszámai és művelete
 - gépi szegecselés
 - baleseti veszélyek szegecselés közben
 - összetett szegecselési feladat
- Csavarozás

- a csavarkötések szerelésének célja
- a csavarkötések fajtái és rendeltetésük
- a csavarkötések szerelésének szerszámai és munkaszabályai
- csavarbiztosítások
- baleseti veszélyek csavarozás közben

Csapszegek és csapszegkötések

- Kúpos kötés
- Zsugorkötés
- Ék és ékkötés
- Retes és reteszkötés

Lágyforrasztás

- a forrasztás célja és fajtái
- forrasztó kéziszerszámok
- a forrasztás előkészítése
- a forrasztópáka előkészítése
- forraszok
- forrasztó segédanyagok
- a lágyforrasztás munkaszabályai
- baleseti veszélyek lágyforrasztás közben

9.3.4. *Anyagvizsgálat*

12 óra/12 óra

Szerkezeti anyagok csoportosítása

- szerkezeti anyagok tulajdonságai
- vasfémek
- színes-, könnyű- és nehézfémek
- műanyagok

Technológiai próbák

- kovácsolhatóság (lapítási próba)
- mélyhúzhatósági próba
- technológiai hajlítópróba
- csótágítási próba
- csőperemezési próba
- szikrapróba
- reszelési próba
- hegesztési varrat hajlító vizsgálata

Szakítóvizsgálat

- szerkezeti fémek vizsgálata
- fogalmak
- próbatestek alakja
- húzóerő és megnyúlás
- szakítófeszültség
- nyúlás
- teljes nyúlás
- rugalmassági nyúlás
- maradandó nyúlás
- rugalmas nyúlás
- képlékeny alakváltozás

a szakítódiagram (feszültség – nyúlás diagram)

- arányossági határ
- Hooke-törvény

rugalmassági határ
 folyáshatár
 szakítószilárdság
 szakítási nyúlás
 egyéb anyagvizsgálati kísérletek
 Keménységmérés
 statikus keménységmérés
 dinamikus keménységmérés
 Brinell-féle keménységmérés HB
 Vickers-féle keménységmérés HV
 Rockwell-féle keménységmérés HR (HRA, HRC, HRB, HRF)
 egyéb keménységmérési eljárások
 Roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek
 mágneses repedésvizsgálat
 ultrahangos vizsgálat
 felületi hajszálrepedésvizsgálat a Met-L-Check eljárással
 anyagvizsgálat röntgen vagy gamma sugarakkal
 egyéb anyagvizsgálati módszerek

9.3.5. Szerelés

24 óra/24 óra

Kötőelemek szerelése
 kötőelemek szerelésének szabályai
 szerelési gyakorlat

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás		x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	projekt	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	csoporthatás	osztálykeret	
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 mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról		x		
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			

4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység	x			
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés			x	
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat		x		
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések		x		
8.5.	Anyagminták azonosítása		x		
8.6.	Tárgyminták azonosítása		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	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. Elektrotechnikai gyakorlatok tantárgy

180 óra/180 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

10.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy olyan műszaki módszereket és eszközöket mutat be, amelyek meghatározó szerepet játszanak a környező materiális világ megismerésében, valamint kvantitatív és kvalitatív jellemzésében. Mindezt azzal az igénnyel teszi, hogy valamennyi hallgatójának méréselméleti, méréstechnikai és műszertechnikai alapismereteket adjon és szemléletmódjával jelentős mértékben segítse valamennyi műszaki ismeretanyagának elsajátítását. Egy ilyen megalapozás elsősorban a tudatos modellalkotás és problémamegoldó készség fejlesztését jelenti. A tárgy mindezt a villamos mennyiségek alapvető mérési módszereinek és eszközeinek megismertetésén keresztül éri el jelentős mértékben támaszkodva az analógiák elvének következetes alkalmazásában rejlő lehetőségekre. További cél annak tudatosítása, hogy a mérésekkel szerzett információ szakszerű feldolgozása minden esetben igényli a mérések pontosságával kapcsolatos adatszolgáltatást is.

10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Elektrotechnika-elektronika tantárgy témakörei.

10.3. Témakörök

10.3.1. Villamos méréstechnikai alapismeretek

24 óra/24 óra

Műszer és méréstechnikai alapfogalmak
A mérés célja és feladata
A mérőeszközök csoportosítása
A mérőműszerek elvi felépítése
Az érzékelő szerv
A mérőjel továbbító szerv
A mérőjel átalakító szerv
Mérőműszerek kijelzői
Mérési hibák
A hiba fogalma
A hibák okai
Csoportosítás a hibák forrásai szerint
Csoportosítás a hibák jellege szerint
A hiba meghatározása
A mérési eredmények feldolgozása
Mérőműszerek metrológiai jellemzői
A méréshatár
Mérési tartomány vagy mérési terjedelem
Az érzékenység
A pontosság
A fogyasztás, a mérőéig
A túlterhelhetőség
A csillapítottság
Használati helyzet
Méréshatár, méréshatár kibővítése
A méréshatár kibővítése
Ampermérő méréshatárának kibővítése
Voltmérő méréshatárának kibővítése
Áramváltó, feszültségváltó
Univerzális műszerek

Univeka
Ganzuniv
Lakatfogó
A nemzetközi mértékegységrendszer alapjai
Kialakulásának körülményei
Alapmennyiségek és mértékegységei
Származtatott egységek
A prefixumok
A laboratóriumi mérések fontosabb szabályai
A laboratórium rendje
Munkavédelmi és biztonsági szabályok
Villamos áram élettani hatásai
Elsősegélynyújtás villamos balesetek esetében
A mérések szervezése és menete
A mérési jegyzőkönyv
Érintésvédelem
Érintésvédelem módjai
Érintésvédelem szükségessége
Munkavégzés feszültség alatti berendezésen

10.3.2. Egyenáramú villamos alapmérések

48 óra/48 óra

Ellenállás mérése
Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával
Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
Ellenállás mérése Wheatstone - híddal
A fajlagos ellenállás mérése
Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata
Feszültségosztók vizsgálata
Potenciométerek vizsgálata
A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata
Az egyenáramú teljesítmény mérése
A vízforráló hatásfokának meghatározása
Ellenőrző kérdések
Energiaforrások vizsgálata, mérése
Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése
Energiaforrások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

10.3.3. Váltakozóáramú villamos alapmérések I.

54 óra/54 óra

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban
Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
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 induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Egyfázisú váltakozóáramú teljesítmény mérése

10.3.4. Váltakozóáramú villamos alapelemek II.

54 óra/54 óra

Mérések háromfázisú váltakozóáramú hálózatokban
 Feszültség és áramerősség mérése háromfázisú rendszerben
 Háromfázisú fogyasztó hatásos teljesítményének mérése
 Háromfázisú fogyasztó meddő teljesítményének mérése

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elektrotechnikai laboratórium

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	x		
2.	elbeszélés		x		
3.	megbeszélés	x	x		
4.	szemléltetés		x		
5.	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	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x	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 mondat szintű kérdésekre		x		
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x	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		
3.2.	rajz készítése leírásból		x		
3.3.	rajz készítés tárgyról		x		
3.4.	rajz kiegészítés		x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről		x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés		x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		

4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat		x		
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések		x		
8.5.	Anyagminták azonosítása		x		
8.6.	Tárgyminták azonosítása		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	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. Biztosítóberendezési informatikai és elektrotechnikai alptevékenység tantárgy 62 óra/62 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

11.1. A tantárgy tanításának célja

A hallgatók szerezzenek általános biztosítóberendezési informatikai ismereteket, ismerjék meg a biztosítóberendezési informatikai rendszereket, értsék meg a biztosítóberendezési informatikai cél-programok használatának előnyeit. Követelmények: A hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével: rendelkezzen általános biztosítóberendezési informatikai ismeretekkel, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési számítógépes rendszereket, legyen képes egyes biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) hatékony használatára.

A tantárgy olyan módszereket és eszközöket mutat be, amely elősegíti annak tudatosítását, hogy a szerzett információ szakszerű feldolgozása segíti a szakmai tájékozódást.

Fejlessze tovább a tanulók logikai készségét és az alapozó tantárgyban megismert természettudományos szemléletet.

Ismertesse meg a tanulókat a tantárgy programjában felsorolt fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel, szerkezetekkel és azok alkalmazásaival.

Az ismeretek elsajátításán keresztül alakuljon ki egy olyan motivációs bázis, amely elengedhetetlenül szükséges a szakmai igényességhez, a lelkiismeretes munkavégzéshez.

A tanulók logikai készségének fejlesztésével alapozzon meg olyan, elsősorban munkahelyeken konvertálható szakmai képességeket, amelynek birtokában képesek lesznek a technikai, technológiai fejlődés várható kihívásainak megfelelni.

Alakítson ki a tanulóknál a kellő szakmai hivatástudatot, olyan kritikai szemléletet, mely a közlekedésbiztonsághoz és a biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtéséhez, munkavégzéshez elengedhetetlenül, alapvetően szükséges.

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai

A Kémia tantárgyból:

- atomok szerkezete
- fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai
- nemfémes elemek és vegyületeik
- műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai

11.3. Témakörök

11.3.1. Biztosítóberendezési informatikai alaptervékenység

14 óra/14 óra

Biztosítóberendezési informatikai általános ismeretek

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek jellegzetességei

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek alkalmazásai.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és biztonsági követelmények

75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó
75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő
Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel
Digitális biztonsági időzítők
Digitális biztonsági villogtatók
Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben
Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben
Biztosítóberendezési informatikai rendszerek (célprogramok) hatékony használata. Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
Szigeteltsín és biztonsági követelmények
75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó
75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő
Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel
Digitális biztonsági időzítők
Digitális biztonsági villogtatók
Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben
 Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében
 Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben
 Különbféle biztosítóberendezési rendszerek informatikai célprogramjai
 Biztosítóberendezésekben használatos informatikai alaptevékenységek.

11.3.2. Biztosítóberendezési számítógépes alaptevékenység 16 óra/16 óra

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek jellegzetességei
 Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek alkalmazásai.
 Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:
 Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
 Szigeteltsín és biztonsági követelmények
 75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó
 75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő
 Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel
 Digitális biztonsági időzítők
 Digitális biztonsági villogtatók
 Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben
 Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben
 Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben
 Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben
 Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben
 Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben
Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) hatékony használata. Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):
Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
Szigeteltsín és biztonsági követelmények
75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági ütemadó
75Hz-es elektronikus (digitális) biztonsági vevő
Sínérintő, tengelyszámláló. Érzékelő egység, központi kiértékelő egység és biztonsági adatátvitel
Digitális biztonsági időzítők
Digitális biztonsági villogtatók
Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben
Digitális biztonsági rendszerek állomási elektronikus (számítógépes) berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) parancskiadó rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) visszajelentő rendszereiben
Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök vonatbefolyásoló berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben
Digitális biztonsági eszközök technológiai optikai kábelek és eszközök esetében
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések visszajelentő rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések parancskiadó rendszereiben
Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések visszajelentő rendszereiben
Biztosítóberendezésekben használatos számítógépes alaptevékenységek.

11.3.3. Biztosítóberendezési elektrotechnikai alaptervekenység 32 óra/32 óra

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek jellegzetességei

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek alkalmazásai.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtető rendszerek

Váltórögzítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és elektrotechnikai követelmények

13kHz-es, 400Hz-es, 75Hz-es, stb. rendszerek

Sínérintő, tengelyszámláló.

Időzítők

Villogtatók

Kábelek

Sorompó-berendezések

Sorompó fényjelzők

Sorompó félcsapórúd-hajtómű

Állomási berendezések

Vonali berendezések, hosszú villamos áramkörök

Energiaellátó berendezések

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtető rendszerek

Váltórögzítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Szigeteltsín és elektrotechnikai követelmények

13kHz-es, 400Hz-es, 75Hz-es, stb. rendszerek
 Sínérintő, tengelyszámláló.
 Időzítők
 Villogtatók
 Kábelek
 Sorompó-berendezések
 Sorompó fényjelzők
 Sorompó félcsapórúd-hajtómű
 Állomási berendezések
 Vonal berendezések, hosszú villamos áramkörök
 Energiaellátó berendezések
 Különböző biztosítóberendezési rendszerek elektrotechnikai célfeladatai
 Biztosítóberendezésekben használatos elektrotechnikai alaptevékenységek.

11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Biztosítóberendezési szaktanterem

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt	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.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Áruterrelő szakmai munkatevékenység	x			

6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alapmérések	x	x		
8.5.	Anyagminták azonosítása	x			
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	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.

12. Biztosítóberendezési technológiai alaptevékenység tantárgy

31 óra/31 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

12.1. A tantárgy tanításának célja

A hallgatók: szerezzenek általános biztosítóberendezési technológiai ismereteket, alaptevékenységi fogásokat, ismerjék meg a biztosítóberendezési technológiai rendszereket, műveleteket. Értsék meg a biztosítóberendezési technológiai alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési technológiai ismeretekkel, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési technológiai rendszereket, műveleteket, legyen képes egyes biztosítóberendezési technológiai műveletek, rendszerek hatékony begyakorlott használatára.

12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai

A Kémia tantárgyból:

- atomok szerkezete
- fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai
- nemfémes elemek és vegyületeik
- műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai
- témakörökre épít.

12.3. Témakörök

12.3.1. Biztosítóberendezési mechanikai alaptevékenység

5 óra/5 óra

Biztosítóberendezési mechanikai – anyagkezelési, anyagmegmunkálási, alapvető munkaművelési - tevékenységek jellegzetességei.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos megjelenésében:

A vonóvezetékes állítás

A vonóvezeték-hálózat elemei

Állítóemelyűk, állítóbak

Mechanikai függőségek

Elzárási szekrény mechanikai függőségi elemei

Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemek

Terelők, lánckamra, aknák, csatornák

Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek

Alakjelzők

Szétesappanó szerkezet

Mozgató-mozgatott szerkezetek

Alakjelzők kivilágítás nélkül

Fényjelzők

Szerkezete

Fényjelzők változatai

Kiskonzolos jelző

LED-optikával szerelt jelző

Kitérők, váltók

Váltórögzítés, váltórögzítő szerkezetek, kampózárás, zárnyelves, hidraulikus

Váltóállítás, váltóállító szerkezetek: kézi, vonóvezetékes, villamos-mechanikus, elektrohidraulikus

Vályúaljas állító szerkezet

Rugós állítási mód

A gurítói váltóállítás

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek

Váltózár

Mechanikus retesz

Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek: ellenőrzés az állítószervezettel, ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel
 Váltólezárás: lezárás külön lezáró szerkezettel, váltózárak, bakzár, mechanikus reteszek, villamos reteszek, lezárás az állítószervezettel
 Biztonsági betét
 Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések
 Kisiklasztó saru
 Vágányzáró sorompó
 Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei
 Szigeteltsín
 Sínérintő, tengelyszámláló és felerősítése
 Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek
 Induktor
 Vágányszámjelző
 Blokkfüggés, blokkelemek
 Jelfogók
 Egyéb mechanikai eszközök
 Kábelhálózat mechanikus eszközei
 Áramellátó berendezések mechanikus eszközei
 Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei
 Teljes-csapórudas sorompó
 Mozgatószervezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”
 Működtető motor /benti, kinti
 Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő
 Fél- fényesorompó mechanikus eszközei
 Félcsapórúd, félcsapórúd-hajtómű
 Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek mechanikus eszközei
 Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei
 Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, a mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos használatában (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):
 A vonóvezetékes állítás
 A vonóvezeték-hálózat elemei
 Állítóemelyűk, állítóbak
 Mechanikai függőségek
 Elzárási szekrény mechanikai függőségi elemei
 Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemek
 Terelők, lánckamra, aknák, csatornák
 Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek
 Alakjelzők
 Szétcsappanó szerkezet
 Mozgató-mozgatott szerkezetek
 Alakjelzők kivilágítás nélkül
 Fényjelzők
 Szerkezete
 Fényjelzők változatai
 Kiskonzolos jelző
 LED-optikával szerelt jelző

Kitérők, váltók
 Váltórögztítés, váltórögztítő szerkezetek, kampózárás, zárnyelves, hidraulikus
 Váltóállítás, váltoállító szerkezetek: kézi, vonóvezetékes, villamos-mechanikus, elektrohidraulikus
 Vályúaljas állítószerkezet
 Rugós állítási mód
 A gurítói váltóállítás
 Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek
 Váltózár
 Mechanikus retesz
 Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek: ellenőrzés az állítószerkezettel, ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel
 Váltólezárás: lezárás külön lezáró szerkezettel, váltózárak, bakzár, mechanikus reteszek, villamos reteszek, lezárás az állítószerkezettel
 Biztonsági betét
 Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések
 Kisiklasztó saru
 Vágányzáró sorompó
 Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei
 Szigeteltsín
 Sínérintő, tengelyszámláló és felerősítése
 Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek
 Induktor
 Vágányszámjelző
 Blokkfüggés, blokkelemek
 Jelfogók
 Egyéb mechanikai eszközök
 Kábelhálózat mechanikus eszközei
 Áramellátó berendezések mechanikus eszközei
 Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei
 Teljes-csapórudas sorompó
 Mozgatószerkezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”
 Működtető motor /benti, kinti
 Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő
 Fél- fényorompó mechanikus eszközei
 Félcsapórúd, félcsapórúd-hajtómű
 Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek mechanikus eszközei
 Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei
 Különféle biztosítóberendezési rendszerek mechanikai jellegű célfeladatai
 Biztosítóberendezésekben használatos mechanikai jellegű alaptevékenységek.

12.3.2. Biztosítóberendezési elektrotechnikai technológiai alaptevékenység 18 óra/18 óra

Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatva - alapvető munkaműveletei, jellegzetességei.
 Biztosítóberendezési technológiai rendszerek elektrotechnikai alaptevékenységei jellegzetességei
 Fontosabb elektrotechnikai technológiai alaptevékenységek:
 Ellenállás mérése
 Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
 Feszültségosztók vizsgálata

Induktivitás mérése
 Kondenzátor mérése
 Induktivitások mérése
 Feszültség és áramerősség mérése egyenáramú és váltakozóáramú, egyfázisú, többfázisú
 Példák az alkalmazásra és gyakorlásra alkalmas a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, elektrotechnikai alaptervékenységek szempontjából fontos megjelenésére:
 Fényjelzők
 Váltó-szerkezetek
 Foglaltságérzékelők
 Logikai és működtető rendszerek
 Váltóállító szerkezetek, villamos motorok
 Jelfogók
 Blokkelemek
 Elektrotechnikai függőségi elemek
 Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
 Időzítők
 Villogtatók
 Kábelek
 Energiaellátó berendezések
 Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatva - alapvető munkaműveleti, tehát alaptervékenységek alkalmazása, gyakorlata (gyakorlása) felkészítése.
 Biztosítóberendezési technológiai rendszerek speciális alkalmazása elektrotechnikai alaptervékenységei (példák):
 Fényjelzők
 Váltó-szerkezetek
 Foglaltságérzékelők
 Logikai és működtető rendszerek
 Váltóállító szerkezetek, villamos motorok
 Jelfogók
 Blokkelemek
 Elektrotechnikai függőségi elemek
 Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
 Időzítők
 Villogtatók
 Kábelek
 Energiaellátó berendezések
 Különbféle biztosítóberendezési rendszerek elektrotechnikai célfeladatai, elektrotechnikai alaptervékenységei.

12.3.3. Biztosítóberendezési összetett alaptervékenység 8 óra/8 óra

Biztosítóberendezési összetett, alapvető munkaműveleti tevékenységek jellegzetességei.

Példák az alkalmazásra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, összetett alaptervékenységek szempontjából fontos megjelenésére. A felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás, stb):

A vonóvezetékes elemei és rendszer összetetten
 Mechanikai és villamos függőségek, elemei és rendszer összetetten
 Alakjelzők elemei és rendszer összetetten
 Fényjelzők elemei és rendszer összetetten
 Váltószerkezetek, -állítás, -ellenőrzés, -lezárás elemei és rendszer összetetten
 Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések elemei és rendszer összetetten
 Foglaltságérzékelők, elemei és rendszer összetetten
 Függőségi szerkezetek elemei és rendszer összetetten
 Kábelhálózat elemei és rendszer összetetten
 Áramellátó elemei és rendszer összetetten
 Sorompó elemei és rendszer összetetten
 Jelfogók elemei és rendszer összetetten
 Blokkelemek elemei és rendszer összetetten
 Elektrotechnikai függőségi elemek
 Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés
 Időzítők elemei és rendszer összetetten
 Villogtatók elemei és rendszer összetetten
 Logikai és működtető rendszerek elemei és rendszer összetetten
 Állomási berendezések elemei és rendszer összetetten
 Vonali berendezések elemei és rendszer összetetten
 Biztosítóberendezési összetett alapvető munkaműveleti tevékenységek alkalmazása, gyakorlata.

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem, elektrotechnikai laboratórium.

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

12.5.1. 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.	elbeszélés	x			
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt	x			
8.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
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 mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			

4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység	x			
6.2.	Műveletek gyakorlása	x			
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések	x			
8.5.	Anyagminták azonosítása	x			
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

12.6. A tantárgy értékelésének módja

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

13. Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlat tantárgy 62 óra/62 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

13.1. A tantárgy tanításának célja

A hallgatók: szerezzenek biztosítóberendezési technológiai gyakorlatot. Sajátítsák el az alaptevékenységi fogásokat, ismerjék meg a biztosítóberendezési technológiai rendszerek technológia alpműveleteit, alaptevékenységeit. Értsék meg a biztosítóberendezési technológia alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a tantárgy oktatásának befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési technológiai gyakorlattal, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési technológiai rendszerek műveleteit, legyen képes egyes biztosítóberendezési technológiai műveletek, rendszerek hatékony, begyakorlott használatára.

13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy alapozó jellegénél fogva a közismereti tantárgyakra, azok közül is elsősorban a matematikára, a fizikára és a kémiára épül.

A Matematika tantárgyból:

- az algebrai műveletek
- a geometriai alapfogalmak és alapszerkesztések
- az elsőfokú egyenletek

A Fizika tantárgyból:

- a mozgások
- és a dinamika alapjai
- elektrotechnika

A Kémia tantárgyból:

- atomok szerkezete
- fémek és vegyületeik villamos vezető tulajdonságai
- nemfémes elemek és vegyületeik
- műanyagok villamos szigetelő tulajdonságai
- témakörökre épít.

13.3. Témakörök

13.3.1. Informatikai, elektrotechnikai, technológiai gyakorlatok 62 óra/62 óra

Biztosítóberendezési informatikai rendszerek (célprogramok) gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében:

Sínérintő, tengelyszámláló.

Digitális biztonsági eszközök sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Biztosítóberendezési számítógépes rendszerek (célprogramok) gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében (a felsorolt eszközök és témák felhasználásával célzott tevékenységek, tehát pl. tanulmányozás, ellenőrzés, összeállítás, szét- és összeszerelés, mérés, működtetés, beállítás, beszabályozás, módosítás):

Digitális biztonsági rendszerek elektronikus (számítógépes) sorompó-berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök állomási berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök vonali berendezésekben

Digitális biztonsági eszközök energiaellátó berendezésekben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési ellenőrző berendezések logikai rendszereiben

Digitális biztonsági rendszerek központi biztosítóberendezési irányító berendezések logikai rendszereiben

Biztosítóberendezési elektrotechnikai rendszerek gyakorlata.

Példák az elektrotechnikai gyakorláshoz a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, biztosítóberendezési megjelenésében, ezek felhasználása a gyakorlatokban, beleértve az alapvető műveleteket, részben összetett tevékenységeket, valamint gyakoroltatást is ezeken az eszközökön és ezekben a témákban:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek

Foglaltságérzékelők

Kezelő-, visszajelentő berendezések

Logikai és működtető rendszerek

Váltórögztítő szerkezetek

Váltóállító szerkezetek, villamos motorok

Váltóellenőrző szerkezetek

Váltólezáró szerkezetek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Kábelek

Sorompó-berendezések

Állomási berendezések

Vonali berendezések, hosszú villamos áramkörök

Energiaellátó berendezések

Biztosítóberendezési mechanikai rendszerek gyakorlata.

Példák a használatra a biztosítóberendezési szerkezeti elemek, biztosítóberendezési berendezésrészek, a mechanikai alaptevékenységek szempontjából fontos használatában:

Vonóvezeték-hálózat

Alakjelzők

Fényjelzők

Kitérők, váltók

Váltórögztítő szerkezetek, váltóállító szerkezetek, váltóellenőrzés, váltólezárás

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések

Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések mechanikus elemei

Mechanikus függőségi szerkezetek, mechanikus működtető szerkezetek, blokkelemek

Jelfogók

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei

Energiaellátó berendezések mechanikus eszközei

Biztosítóberendezési elektrotechnikai – kifejezetten biztosítóberendezési alkalmazásokra vonatkoztatott - alapvető technológiai munkaműveleti, gyakorlata. Példák biztosítóberendezési elektrotechnikai technológiai rendszerek speciális alkalmazására, gyakoroltatására:

Fényjelzők

Váltó-szerkezetek, villamos motorok

Foglaltságérzékelők

Logikai és működtető rendszerek

Jelfogók

Blokkelemek

Elektrotechnikai függőségi elemek

Gépi vonatérzékelés, foglaltságérzékelés

Időzítők

Villogtatók

13.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elektrotechnikai laboratórium, mechanikai műhely.

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat		x		
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés		x		
4.	kooperatív tanulás		x		

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
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	x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.7.	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			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység	x			
6.2.	Műveletek gyakorlása	x	x		

6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések	x			
8.5.	Anyagminták azonosítása	x			
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	x			
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése	x			
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

13.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

11974-16 azonosító számú

**Közlekedésautomatikai alapok.
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11974-16 azonosító számú Közlekedésautomatikai alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Műszaki rajz	Elektrotechnika- Elektronika	Elektronika gyakorlat
FELADATOK			
Műszaki rajzokat, kapcsolási vázlatokat készít, használ	x		x
Szabadkézi rajzot, vázlatot készít elektromechanikus alkatrészekről, villamos (jelfogós) áramkörökről	x	x	x
Műszaki dokumentációt, vasúti szabványt értelmez és használ	x		x
Összegyűjti a szakmai háttérinformációkat	x		x
Összetett műszaki terveket, kapcsolási rajzokat értelmez és használ	x	x	x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört			x
Áramköröket éleszt, és áramkör működését ellenőrzi,			x
Közlekedésautomatikai berendezések műszaki jellemzőit számítással ellenőrzi		x	x
Közlekedéselektronikai áramkörök jellemző adatait meghatározza (feszültség, áram, ellenállás)			x
Dokumentálja a számításokat		x	x
Mérési jegyzőkönyvet készít			x
SZAKMAI ISMERETEK			
Közlekedésautomatikai alapfogalmak, szerkesztések	x		
Közlekedésautomatikai áramkörök elemeinek ábrázolási rajztechnikája	x		
Villamosipari anyagok és tulajdonságai		x	
Fenntartási utasítások, technológiák értelmezése			x
Elektrotechnikai, elektronikai alapismeretek		x	x
Villamos számítások, alapvető méretezések		x	x
Műszaki mérés eszközei		x	x
Digitális technikák és elektronikus műszerek		x	x
Mérési utasítások értelmezése			x
Közlekedésautomatikában használt szerelési, kapcsolási rajzok	x		x
Érintésvédelmi alapismeretek, a villamos áram hatásai		x	

Közlekedésautomatikai berendezések biztonságtechnikája		x	
Hibafeltérési, hibakeresési eljárások, módszerek			x
Villamos hibajavítási eljárások, módszerek, és dokumentációi			
Szerszámok, kézi kisgépek biztonsági előírásai		x	x
Kisgép üzemeltetés, munkabiztonsági szabályai			x
Környezetvédelmi, tűzvédelmi ismeretek			x
Munkahelyi veszélyek, emberi tényezők			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Fenntartási technológiák, és közlekedésautomatikában használt dokumentációk olvasása, értelmezése,			x
Elektrotechnika és az elektromechanika alapösszefüggéseinek alkalmazása	x	x	x
Elektrotechnika, elektronika, digitális technika alapösszefüggéseinek alkalmazása		x	x
Mérési jegyzőkönyvek készítése			x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Megbízhatóság			x
Pontosság	x	x	x
Önállóság	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Határozottság			
Motiválhatóság			
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Logikus gondolkodás	x	x	x
Tervezés	x		x
Figyelem-összpontosítás		x	x

14. Műszaki rajz tantárgy

72 óra/72 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

14.1. A tantárgy tanításának célja

Műszaki rajzok segítségével közli a tervező az alkatrésze, részegységre vonatkozó kialakítási, megmunkálási előírásait a kivitelező szakmunkásokkal. Javításkor, felújításkor az eredeti állapot visszaállításához szükséges, hogy a javítást végző szakember az eredeti vagy a felújítási dokumentációban szereplő műszaki rajzokat olvasni, használni tudja. Szintén fontos, hogy egy alkatrész legyártásához olyan, szabványosan beméretezett, a szakrajzi előírásoknak megfelelő vázlatot, vagy műszaki rajzot tudjon készíteni a tanuló, amely alapján azt az alkatrészt le tudják gyártani. A tantárgy fejleszteni igyekszik a tanuló térszemléletét is.

A tantárgy célja, hogy a gépészeti rajzok mellett a szakma specifikus villamos kapcsolási rajzok sajátosságait is megismertesse a leendő szakemberekkel, mivel a jó kapcsolási rajzolvadási készség feltétele az eredményes hibafeltárási folyamatnak.

Az alapismeretek elsajátítása után mutassa be a tanulóknak a korszerű számítógépes rajkészítési eljárásokat.

14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika tantárgyból:

Geometriai mértékegységek

Elemi geometria, síkidomok és szerkesztésük: nevezetes szögek, szögszerkesztések, szögfelezők, háromszög, négyszögek, sokszögek, kör, körcikk. Síklapú testek, görbefelületű testek.

14.3. Témakörök

14.3.1. Síkmértani szerkesztések, vetületi ábrázolás

16 óra/16 óra

A műszaki ábrázolás eszközei: rajzlapméretek ismertetése, feliratmezők fajtái és kialakításuk, darabjegyzék, rajzeszközök (rajztábla, ceruzák, vonalzők, görbevonalzők, betűsablonok, körző stb.)

A műszaki ábrázolás alapelemei: vonalfajta, vonalvastagság, szabványosítás, méretarány. Szabványírás alkalmazása a géprajzokon. A méretmegadás elemei, méretarány.

Műszaki vázlatkészítés, szabadkézi vázlat.

Síkmértani szerkesztések: szögek, szakaszok, merőlegesek és párhuzamosok, síkidomok és szerkesztésük.

Térbeli alakzatok, térelemek ábrázolása: Síklapú és a forgástestek fajtáinak bemutatása, a különböző alakzatok ábrázolási módjai. Vetítési módok.

Két-, és háromképsíkú ábrázolás

síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) vetületi ábrázolása teljes és csonkolt kivitelnél forgásfelületek ábrázolása (henger, kúp, gömb).

Axonometrikus ábrázolás: az axonometrikus kép keletkezése módszerei

Síklapú testek (kocka, hasáb, gúla) ábrázolása axonometrikusan teljes és csonkolt kivitelnél

Görbe felületű testek (henger, kúp, gömb) axonometrikus ábrázolása

Síklapú testek (hasáb, gúla) dőfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

Forgástestek dőfése egyenessel, síkmetszése, palástkiterítése, áthatása

14.3.2. Metszeti ábrázolás

20 óra/20 óra

A metszet keletkezése és ábrázolása

Az egyszerű metszet fajtái

Teljes metszet létrehozása, vízszintes, függőleges és ferdesíkú metszetek készítése, jelölési módok

Rézmetszet, kitörés ábrázolása

Félmetszet, félnézet, félnézet-félmetszet ábrázolási módok

Összetett metszetek: lépcsős metszet, befordított metszet, befordított lépcsős metszet, kiterített metszet

Szelvények rajzolásának módozatai: A nézet kontúrvonalain belül megrajzolt szelvény. A vetületen kívül rajzolt szelvények: a metszősík nyomvonalán, elcsúsztatott helyzetben és a párhuzamos metszősíkú szelvények.

A metszeti ábrázolás sajátos szabályai: az anyagfajtától független metszetjelölések, nem metszendő alkatrészek, részletek (küllők, bordák, csapok, csavarok, csigák, ékek, fogantyúk, görgők, golyók, huzalok, karok, láncok, lemezek, orsók, rudak, szegecsek, szegek, tengelyek)

Összeállítási rajz készítése az előzetesen tanult szabályok alkalmazásával

Tárgyrészletek rajzolása: Kiemelt részlet, ismétlődő elemek, sík felületek jelölése, mozgó alkatrészek szélső helyzete, csatlakozó alkatrészek

14.3.3. Méretmegadás, felületminőség, tűrések és illesztések 18 óra/18 óra

A méretmegadás általános szabályai: méretvonal, méretsegédvonal, méretszám elhelyezése, megadása

Különleges méretmegadások, egyszerűsítések: méretmegadások érintőkkel, kiadandó, magától értetődő és tájékoztató méretek megadása, egyenlő osztású távolságok méretmegadása, fél méretvonalak alkalmazása, éltompítások megadása stb.

átmenő-, zsák-, süllyesztett furatok méretmegadása

Lejtés és kúposág jelölése

Recézés, felületkikészítés és hőkezelés megadása

Központfurat, lekerekítés, beszúrás méretmegadása

Mérethálózat felépítésének általános és speciális szabályai: láncszerű méretmegadás, bázistól induló méretmegadás, táblázatos és kombinált méretmegadás. Méretek elosztása a rajzon

Felületminőségi alapfogalmak. Egyenletlenségek, felületi érdesség értelmezése. A felületi érdesség megadása gépészeti rajzokon, jelölési módok

A mérettűrés értelmezése, alapfogalmak (méret, névleges méret, tényleges méret, felső-, és alsó határméret, közepes méret, tűrés, felső határeltérés, alsó eltérés, tűrésezett méret)

A tűrésmező elhelyezkedése az alapvonalhoz viszonyítva

Hosszméretek és szögméretek tűrése, lejtés és kúposág tűrésmegadása

Tűrés alapsorozatok táblázatos megadása, tűrésezetlen méretek pontossága

Az illesztés alapfogalmai, az egységes tűrés-, és illesztési rendszerek felépítése (alapeltérések, illesztési rendszerek, az illesztések jelölése, csap és lyuktűrések táblázata)

Alak és helyzettűrések értelmezése, jelölései, megadása

14.3.4. Villamosipari szakrajz 18 óra/18 óra

A villamos rajzok fajtái.

Egyvonalas kapcsolási rajz.

Tömbvázlat.

Elvi rajz.
 Általános kapcsolási rajz.
 Áramútrajz.
 Méretezési részletrajz.
 Elrendezési rajz.
 Bekötési rajz.
 Szerelési rajz.
 Nyomtatott áramköri rajz.
 Állapotdiagram, idődiagram.
 Vezetékek rajzjelei és jelképes ábrázolása.
 Áramforrások rajzjelei.
 Feszültségrendszerek jelölése.
 Villamos készülékek rajzjelei.
 Kondenzátorok rajzjelei.
 Tekercsek, transzformátorok rajzjelei.
 Érintkezőfajták és kapcsolók rajzjelei.
 Félvezetők rajzjelei.
 Különböző mérőműszerek jelölése.
 Fényforrások.
 Csatlakozások.
 Olvadóbiztosítók.
 Villamos gépek.
 Generátorok jelölése.
 Félvezetők rajzjelei.

14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

tanterem

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

14.5.1. 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	x	x	
2.	megbeszélés	x			
3.	szemléltetés		x	x	
4.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
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 mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x		x	
2.7.	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			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x		x	
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				

5.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
------	---	--	---	--	--

14.6. A tantárgy értékelésének módja

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

15. Elektrotechnika - Elektronika tantárgy

381 óra/381 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

15.1. A tantárgy tanításának célja

Fejlessze a tanulók logikai készségét,
Alapozza meg a szakmai tantárgyak feldolgozását,
Fejlessze a tanulók számolási készségét, biztonságát és a nagyságrendi érzék kialakulását,
Alapozza meg a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit

15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

15.3. Témakörök

15.3.1. Villamos alapfogalmak

24 óra/24 óra

Villamos alapfogalmak

Elektronelmélet. Az elektromos töltések eloszlása atomokban, molekulákban, ionokon belül és a vegyületekben. Vezetők, félvezetők és szigetelők molekuláris szerkezete. Statikus elektromosság és elektromos vezetés.

Statikus elektromosság és az elektrosztatikus töltések eloszlása. A vonzás és taszítás elektrosztatikus törvényei. A töltés egységei, Coulomb-törvény. Elektromos vezetés szilárd anyagokban, gázokban és vákuumban.

Elektromosságtani fogalmak. Az alábbi fogalmak, mértékegységeik és a rájuk ható tényezők: feszültségkülönbség, elektromotoros erő, feszültség, áramerősség, ellenállás, vezetés, töltés, egyezményes folyásirány, elektronok áramlása.

elektromos áram keltése

Feszültség keltése az alábbi módszerekkel: fény, hő, súrlódás, nyomás, kémiai folyamatok.

Villamos áram hatásai. Hőhatás. Ellenállások melegedése, fajhő, hőmennyiség, felhasználás. Vegyi hatás. Elektrolízis, Faraday-törvény, elektrokémiai korrózió, korrózió-védelem. Élettani hatás, fogalma, áram hatása ideg és izom rendszerre.

Mágnesesség. Időben állandó mágneses terek. A mágnesesség elmélete. Mágnesek tulajdonságai. A Föld mágneses terében felfüggesztett mágnes viselkedése.

Mágnesezés és demagnetizálás. Mágneses árnyékolás. Mágneses anyagok különböző fajtái. Elektromágnesek felépítése és működési elve. Jobbkéz-szabály áramvezető körüli mágneses tér meghatározására. Mágneses fluxus, térerősség, mágneses indukció, gerjesztés, permeabilitás. Mágnesezési hiszterézis-görbe, remanencia, koercitív erő, telítési pont. Időben változó mágneses terek.

Faraday-törvény. Lenz-törvény és a polaritást meghatározó szabályok. Mozgási indukció. Nyugalmi indukció. Önindukció, tekercs önindukciós tényezője. Kölcsönös indukció, tekercsek kölcsönös indukciós tényezője. Örvényáram.

15.3.2. Egyenfeszültségű áramkörök

32 óra/32 óra

Egyenfeszültség források

Primer elemek és szekunder elemek (akkumulátorok) fajtái, felépítésük, kémiai folyamataik, jellemzőik. Sorba és párhuzamosan kötött cellák. Belső ellenállás és hatása a telepre. Termoelemek felépítése, anyagai, működése és jellemzői. Fotocellák, fényelem felépítése, működése és jellemzői.

Villamos törvényszerűségek

Ohm-törvény, Kirchoff első és második törvénye. Az ellenállás, feszültség és áramerősség kiszámítása a fenti törvények segítségével. Ideális és valós feszültség források, belső ellenállás, üresjárás feszültség, kapocs feszültség. Feszültség forrás helyettesítő kapcsolások, Thevenin, Norton helyettesítő kép. Üzemállapotok, üresjárás, terhelés, rövidzárás. Kapcsolások, soros, párhuzamos, egyes jellemzői.

Ellenállás. Ellenállás és az azt befolyásoló tényezők. Fajlagos ellenállás. Ellenállások szinkódolása, értékei és tűrései, szokásos értékei, névleges teljesítménye wattban. Soros és párhuzamos ellenállások. Az összes ellenállás kiszámítása soros, párhuzamos és soros-párhuzamos kapcsolásoknál. Potenciométerek és szabályozó ellenállások működése és alkalmazása. Wheatstone-hidak működése. Pozitív és a negatív hőmérsékleti együttható. Termisztorok (NTK, PTK), feszültségfüggő ellenállások.

Villamos teljesítmény és munka. Villamos teljesítmény és munka fogalma, mértékegysége és meghatározása az áramkör adataiból. A teljesítmény mérésének módja. A hatásfok, villamos készülékek jellemző hatásfoka. Az ellenállások terhelhetősége.

Kapacitás-kondenzátor. Kondenzátorok működése és funkciója. Lemezek feltöltődési felületét meghatározó tényezők, lemezek közötti távolság, lemezek száma, dielektrikum és dielektromos állandó, üzemi feszültség, névleges feszültség. Kondenzátor-fajták, felépítés és funkció. Kondenzátorok szinkódolása. Kapacitás- és feszültség-számítások soros és párhuzamos áramköröknél. Kondenzátor exponenciális feltöltődése és kisülése, időállandók. Kondenzátorok vizsgálata.

15.3.3. Váltakozóáramú áramkörök

40 óra/40 óra

Váltakozó áram elmélete:

Színusz-hullám: fázisszög, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia. A feszültség pillanatnyi, átlag-, négyzetes közép, csúcs- és csúcstól csúcsig mért értékei és ezek kiszámítása a feszültséggel, áramerősséggel. Egyfázis- /háromfázis előállítás jellemzői. Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, meddő, látszólagos teljesítmény egy- és háromfázis esetén. Váltóáramú munkavégzés, hatásfok. Háromszög- és négyszöghullámok.

Ohmos (R), kapacitív (C) és induktív (L) áramkörök:

A feszültség és az áramerősség fázisviszonya L-, C- és R-áramkörökben, párhuzamos, soros és soros-párhuzamos kapcsolásnál. Teljesítmény-leadás L-, C- és R-áramkörökben. Eredő impedancia, fázisszög, teljesítménytényező, feszültség és áramerősség számítása. Hatásos, látszólagos és meddő teljesítmény számítása. Rezgőkör

15.3.4. Villamos gépek

36 óra/36 óra

Transzformátorok. Transzformátorok felépítése és működése; Transzformátor-veszteségek és leküzdésük módszerei; Transzformátor működése terhelés mellett és terhelés nélkül; Teljesítmény átvitel, hatásfok, polaritás-jelölések; Vonali és fázisfeszültségek és áramok számítása; Teljesítmény-számítás háromfázisú rendszereknél; Primer és szekunder áram, feszültség, tekeresszám viszony, teljesítmény, hatásfok; Feszültségváltó

Egyenáramú forgógépek. A motor és a generátor alapelve. Egyenáramú generátor alkotórészeinek felépítése és célja. Egyenáramú generátorok működése és azok a tényezők, amelyek a teljesítményt és az áramot befolyásolják az egyenáramú generátorokban. Egyenáramú motorok működése és azok a tényezők, amelyek az egyenáramú motorok teljesítményét, forgatónyomatékát, fordulatszámát és forgásirányát befolyásolják. Külső, soros, mellékáramkörü és vegyes gerjesztésű motorok; Indítógenerátorok felépítése.

Váltóáramú forgógépek. Váltakozó áramú generátorok.

Tekercs forgása mágneses erőterben és a keletkező hullámforma. Szinkron generátor. Forgó armatúrás és forgó mágneses mezős váltakozó áramú generátorok működésmódja és felépítése. Egyfázisú, kétfázisú és háromfázisú generátorok. Háromfázisú csillag- és delta-kapcsolások előnyei és alkalmazása. Állandó mágneses generátorok.

Váltakozó áramú motorok. Egy- és többfázisú váltakozó áramú szinkronmotorok és aszinkron motorok felépítése, működési elvei és jellemzői. A fordulatszám és a forgásirány ellenőrzésének módszerei. Forgó mágneses mező létrehozásának módszerei: kondenzátor, induktor, árnyékolt vagy osztott pólus.

15.3.5. Szűrő áramkörök és póluselmélet

18 óra/18 óra

Szűrő áramkörök

Alul áteresztő, felül áteresztő, sáváteresztő, sávzáró szűrők működésmódja, jellemzői, alkalmazása és használata.

Kétpólus, négy pólus elmélet.

Kétpólus helyettesítés: aktív és passzív kétpólusok helyettesítése.

Négy pólus helyettesítés: impedancia, admitancia és hibrid paraméteres helyettesítés.

15.3.6. Félvezetők és alkalmazásuk

32 óra/32 óra

Diódák

Anyagok, elektronkonfiguráció, elektromos tulajdonságok. P és N típusú anyagok: a szennyezések hatása a vezetésre, többségi / kisebbségi töltéshordozókra. PN-átmenet félvezetőkben. Potenciál kialakulása PN-átmeneteknél előfeszültség nélkül, nyitó és záró irányú előfeszültség mellett. Egyenirányító diódák fő jellemzői és alkalmazása. Sorba és párhuzamosan kapcsolt diódák. Vezérelt egyenirányítók (tirisztorok), Világító diódák (LED), fotódiódák, Zener dióda, Shottky-dióda. Feszültségfüggő ellenállások (varisztorok). Ezek alkalmazása. Diódák jelölései. Diódák működésének ellenőrzése.

Tranzisztorok

PNP és NPN tranzisztorok felépítése működése és jellemzői. Tervezélrlésű tranzisztorok felépítése működése és jellemzői.

Tranzisztorok alkalmazása: erősítő-osztályok (A, B, C). Egyszerű áramkörök: erősítő, kapcsoló és stabilizáló. Többfokozatú áramkörök: kaszkádkapcsolású, ellenütemű erősítők, oszcillátorok, multivibrátorok, jelformáló áramkörök.

Integrált áramkörök

Analóg integrált áramkörök
Megjelenési formái, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítő jelölése, felépítése, jellemzői. Műveleti erősítők kapcsolások: invertáló, nem invertáló erősítő, integráló, differenciáló áramkör, oszcillátor, multivibrátor kapcsolások.
Digitális integrált áramkörök
Megjelenési formák, felépítés, jellemzők, jelölésmód.
Nyomtatott áramkörök
Felépítése, jellemzői, felhasználása.

15.3.7. Száloptika elektronikus kijelzők

16 óra/16 óra

Száloptika.
Fénnyel kapcsolatos alaptörvények. Optikai adók, közvetítő közegek (optikai szálak) optikai vevők működése, jellemzői.
Katód-sugárcsőves kijelző (CRT)
Felépítés, működés, jellemzők.
Világító diódás kijelző (LED)
Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.
Folyadék kristályos kijelző (LCD)
Fajták, felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.
Plazma kijelző
Felépítés (kialakítás), működés, jellemzők.

15.3.8. Erősítők, műveleti erősítők

72 óra/72 óra

Erősítők. 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 tranziszttal.
Emitterkapsolású erősítőfokozat.
Kollektorkapsolású erősítőfokozat.
Báziskapsolású erősítőfokozat.
Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása.
Erősítő alapkapsolások unipoláris tranziszttal.
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 erősítőkből zajtényezője.
Torzítások az erősítőkből.
Lineáris torzítások.
Nemlineáris torzítások.
Visszacsatolás.

Visszacsatolás elve.
A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.
A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása.

Műveleti erősítők
Egyenáramú erősítők
Differenciálerősítők.
Fázisösszegző áramkör.
Darlington-kapcsolás.
Tranzisztoros áramgenerátorok.
Műveleti erősítő kimeneti fokozatai.
Integrált műveleti erősítők.
Integrált műveleti erősítő tulajdonságai.
Az ideális műveleti erősítő.
A valóságos műveleti erősítő.
Visszacsatolás alkalmazása műveleti erősítő esetén.
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítővel.
Nem invertáló alapkapsolás.
Erősítőjellemezők:
Visszacsatoló hálózat átvitele.
Visszacsatolt erősítés.
Bemeneti ellenállás.
Kimeneti ellenállás.
Invertáló alapkapsolás.
Erősítőjellemezők.
Visszacsatoló hálózat átvitele.
Visszacsatolt erősítés.
Bemeneti ellenállás.
Kimeneti ellenállás.
Különbségképző áramkör.
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör.
Műveleti erősítők munkapont beállítás.
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.
Integráló műveleti erősítő kapsolás.
Differenciáló műveleti erősítő kapsolása.

15.3.9. Impulzustechnika

18 óra/18 óra

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.
Impulzus kitöltési tényező.
Ismétlődési frekvencia.
Kimeneti amplitúdó.
Jelalak.
Schmitt-trigger.

15.3.10. Digitális áramkörök

93 óra/93 óra

Digitális technika alapjai
Számrendszerek. Bináris, oktális, decimális, hexadecimális számrendszerek.
Műveletek számrendszerekben. Átváltás számrendszerek között.
Kód rendszerek. Numerikus kódok, karakteres kódok.
Logikai algebra. Logikai változó, alapműveletek, logikai függvények. Boole algebra.
Logikai függvények egyszerűsítése. Carnaught-tábla.

Digitális áramkörök. Kombinációs hálózatok.
Digitális kapu áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása logikai függvények megvalósítására. Sorrendi hálózatok.
Digitális tároló áramkörök alap fajtái, jellemzőik és felhasználása számlálók, léptető áramkörök megvalósításához.
Multiplexerek, demultiplexerek.
Kódoló, dekodoló áramkörök megvalósítása kapu és speciális áramkörökből.
analóg-digitál (A/D), digitál-analóg (D/A) átalakítók
Passzív és aktív elemek felhasználása, közvetett és közvetlen átalakítók, pillanatérték és átlag érték átalakítók. Súlyozott ellenállás hálózat, műveleti erősítő D/A.
Kompenzációs, feszültség-idő átalakítás, kettős meredekségű A/D.
Számítógépek alapvető felépítése, működése.
Digitális számítógép felépítése
Neumann-elv, BUS rendszerek.
Mikroprocesszorok.
Felépítése, kiviteli formák, jellemzők, működés alapjai
Memóriák.
ROM, EROM, EPROM, RAM. Kiviteli formák, jellemzők, működés.
Illesztő egységek.
PCI, SATA, IDE, USB.
Perifériák. Be- és kimeneti egységek. Adattárolás (FDD, HDD, SDD, CD, DVD, Blu-ray, Pendrive, memória kártya), adatmegjelenítés (grafikus kártya, nyomtató), egér, billentyűzet.

15.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

15.5.1. 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	x		
4.	megbeszélés		x		
5.	szemléltetés			x	
6.	házi feladat	x			

15.5.2. 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 feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	
2.3.	Teszt feladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.3.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.4.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Komplex információk körében				

4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása		x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Anyagminták azonosítása			x	
8.4.	Tárgyminták azonosítása			x	

15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

16. Elektronika gyakorlat tantárgy

196 óra/196 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

16.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronika gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy bővítse, rendszerezze a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. Formálja a tanulók elektronikus gondolkodásmódját.

16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika: aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek

Fizika: anyagismereti, mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

16.3. Témakörök

16.3.1. Elektronikai eszközök mérése

16 óra/16 óra

- Félvezető diódák vizsgálata.
- Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.
- Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele.
- Négypólusok jellemzőinek meghatározása.
- Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése.
 - Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele.
 - Bemeneti jelleggörbe meghatározása.
 - Transzfer jelleggörbe meghatározása.
 - Kimeneti jelleggörbe meghatározása.
 - Unipoláris tranzisztor jelleggörbéinek felvétele.
 - Transzfer jelleggörbe meghatározása.
 - Kimeneti jelleggörbe meghatározása.
- Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.
 - Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.
 - Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.
- Dinamikus jellemzők meghatározása.
- Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.
 - Speciális félvezetők és alkalmazásaik.
 - Zener-diódás elemi stabilizátor.
 - Alagútdióda vizsgálata.
 - Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.
- Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.
 - Egyutas egyenirányító vizsgálata.
 - Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.
- Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.
 - Tirisztor jellemzőinek mérése.
 - Triak jellemzőinek mérése.
- Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.
 - Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.
 - Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata.

16.3.2. Áramkör építés és vizsgálat

86 óra/86 óra

- Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.
- Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.
- A fóliamintázat kialakítás.
- 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.
- Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).

Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).

Az áramkör funkcionális vizsgálata.

Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.

Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.

A mérési eredmények kiértékelése.

Hibakeresés.

Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.

Hibás javítási egység meghatározása.

A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.

A javított áramkör beüzemelése.

Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.

A javítási művelet dokumentálása.

16.3.3. Impulzustechnikai mérések

14 óra/14 óra

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.

16.3.4. Digitális áramkörök vizsgálata

80 óra/80 óra

Digitális áramkörök jellemzőinek mérése.

Késleltetési idő mérése műkapcsolás segítségével.

Logikai szintek ellenőrzése különböző áramkörcsaládoknál.

Áramfelvétel, meghajtó képesség vizsgálata.

Funkcionális működés ellenőrzése igazságtáblázattal.

Digitális áramkörök lehetséges hibáinak felismerése és javítása.

Digitális áramköri hibák típusai.

A hibakeresés módszerei kombinációs hálózatokban (visszafelé lépegető és nyomvonal módszer, logikai diagnosztika).

Logikai kapuk működésének elemzése.

TTL-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

CMOS-rendszerű integrált áramkörök legfontosabb villamos jellemzői.

Logikai kapuk összekötése.

Univerzális logikai kapuk (NAND, NOR) használata.

Kombinációs logikai áramkörök vizsgálata.

Kombinációs hálózat kimeneti feszültség szintjeinek mérése különböző bemeneti kombinációk esetén.

Igazság tábla felvétele.

Időfüggvény felvétele, logikai függvény meghatározása.

Statikus hazard vizsgálata.

Funkcionális kombinációs áramkörök vizsgálata.

Kódoló áramkör vizsgálata. Működési vizsgálata.

16.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely, elektrotechnikai laboratórium.

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

16.5.1. 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.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés		x		
4.	projekt		x		
5.	kooperatív tanulás		x		
6.	szimuláció		x		
7.	házi feladat		x		

16.5.2. 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	x		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	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		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről		x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés		x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.3.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.4.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása		x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		

16.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10495-12 azonosító számú

**Vasúti biztosítóberendezések
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10495-12 azonosító számú Vasúti biztosítóberendezések megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Biztosítóberendezési alapismeretek	Állomási biztosítóberendezése k	Vonali és egyéb biztosítóberendezése k	Biztosítóberendezési gyakorlat
FELADATOK				
Üzemelteti az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseket		x	x	x
Elvégzi az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseken előírt és szükséges ellenőrző méréseket				x
Ellenőrzi a berendezésekben működő szerkezeti elemek működési- és áramköri paramétereit, műszaki állapotát, szükség esetén korrigálja a beállításokat				x
Üzembehelyezések, fővizsgák, átalakítások során támogatónak részt vesz a munkálatokban				x
Karbantartja az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseket				x
Munkája során az üzemképesség mielőbbi visszaállítása céljából szükséges intézkedéseket haladéktalanul megteszi				x
Elhárítja az állomási és nyíltvonali biztosítóberendezéseken a hibát				
Dokumentálja a berendezésen végzett munkálatokat				x
Kapcsolatot tart a diszpécsterszolgálattal, különösen baleset, elemi esemény és rendkívüli körülmények bekövetkezésekor				x
A helyi vasúti forgalomirányítással egyeztet és a szükséges további munkafázisokat lefolytatja				x
A vasúti forgalom mielőbbi helyreállítása érdekében önállóan tevékenykedik				x
Figyelembe veszi és elvégzi az előírt - időciklus szerinti - működéstechnikai és biztonságtechnikai vizsgálatokat, elvégzi a szükséges javításokat vagy a javíthatatlan alkatrészek cseréjét, ellenőrzi a villamos csatlakozásokat és kötéseket, a berendezések működőképességének hosszabb távon való megőrzése érdekében				x

Betartja a biztonságos munkavégzés feltételeit (tűzvédelmi, munkavédelmi, érintésvédelmi, környezetvédelmi előírásokat és alkalmazza azok eszközeit)				x
SZAKMAI ISMERETEK				
A kötőpályás közlekedés sajátosságai, fizikája és dinamikája	x			
Biztosítóberendezések szerkesztési elvei	x			
Baleseti lehetőségek, menetterv, elzárási terv, oldalvédelem, vágányutak függőségei, vonali függőségek	x	x	x	
Jelfogók és jelfogó állványok	x	x		x
A biztosítóberendezési szerelvények, alkatrészek és egységek		x		x
Kábelek				
Többszörösen összetett áramkörök vizsgálatai				x
Mérések, beállítások és beszabályozások módozatai				x
A berendezések kezelése	x	x		
Váltóállító, ellenőrző és váltórögzítő szerkezetek alkalmazása különféle biztosítóberendezésekben		x		
Foglaltság érzékelő rendszerek		x		
Kulcsos berendezések		x		
Vonóvezetékes biztosítóberendezések		x		
Dominó-rendszerű biztosítóberendezések		x		
Szovjet típusú biztosítóberendezések		x		
Számítógépes biztosítóberendezések				
Állomásközi és térközi biztosítóberendezések			x	
Állomásközi kiágazási és elágazási berendezések			x	
Útátjáró-fedező berendezések (sorompók)			x	
Vonatbefolyásoló rendszerek főbb elemei, elvi működése			x	
MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalmirányító rendszer			x	
Központi forgalomellenőrző és forgalmirányító rendszerek			x	
Speciális, egyéb berendezések			x	
Emeltsebességű közlekedés biztosítása		x	x	
A hiba megállapítás, hibahely keresés, hibaelhárítás, több helyszínen való egyidejű hibaelhárítás módozatai				x
Biztosítóberendezésekre vonatkozó előírások (jogszabályok, szabályzatok) ismerete és alkalmazása	x			x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK				
Szakmai nyelvű beszédképesség	x	x	x	x
Biztosítóberendezési áramköri rajz olvasása, értelmezése		x	x	x
Szerelési és beültetési rajzok olvasása				x

Különféle szerelésekhez szükséges kézi szerszámok és gépi eszközök használata				x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK				
Felelősségtudat				x
Kézügyesség				x
Hatékony kérdésés készsége	x	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK				
Kapcsolatfenntartó készség				x
Konfliktusmegoldó készség				x
Visszacsatolási készség		x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK				
Áttekintő képesség	x	x	x	x
Figyelem-összpontosítás				x
Módszeres munkavégzés				x

17. Biztosítóberendezési alapismeretek tantárgy

93 óra/93 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

17.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majdan a biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék fel a biztosítóberendezési sajátos kialakítási elvek fontosságát és azok következményeit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott biztosítóberendezések tervezési, szerkesztési elveiben, a biztonság elérésének módjaiban.

A hallgatók ismerjék fel a biztosítóberendezés szerkezeti elemek, részegységek, szerkezetek, berendezés-részek fontosságát, kialakításának elveit, feladatait, felépítését, működését, ellenőrzését, mérését, beszabályozását és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben. Felelősen munkát tudjanak végezni üzemelő rendszereken is. Követelmény, hogy a hallgatók legyenek tájékozottak a biztosítóberendezések tervezési elveiben, a biztosítóberendezések szerkesztési elveiben, a sajátos baleseti lehetőségekben, a biztonság elérésének módjaiban, a vasúti közlekedés szakágazataiban, azok kapcsolódásaiban, ismerjék az alkalmazott biztosítóberendezések típusait, a biztosítóberendezések jellemzőit, legyenek jártasak a mérési módszerekben, legyenek képesek a szerkezeti egységeken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, főként a berendezések javítására.

17.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

17.3. Témakörök

17.3.1. Biztosítóberendezési alapelvek

35 óra/35 óra

A közlekedés fejlődésének rövid története

Közlekedési ágak és a vasút

A vasút kialakulása

A biztosítóberendezések szükségessége, kialakulása

A biztosítóberendezések jelentősége

A biztosítóberendezés fejlesztésének története külföldön és Magyarországon
 A biztosítóberendezések jövője
 Alapismeretek
 A biztosítóberendezéssel kapcsolatos alapismeretek
 A biztosítóberendezés célja
 A biztosítóberendezés meghatározása:
 Állomási biztosítóberendezés
 Vonali, állomásközi biztosítóberendezések általános alapismeretei
 Térközi biztosítóberendezés
 Fedezőjelzős biztosítóberendezés
 Központi Forgalmellenőrző berendezés, KÖFI
 Egyéb, a biztosítóberendezési szakszolgálathoz tartozó berendezések
 A biztosítóberendezés feladatai
 Az emberi tévedések megakadályozása
 Kizárások
 Kényszerítések
 Ellenőrzések /az oldás kiemelten
 Visszajelzések
 Működtetések
 A biztosítóberendezés szolgáltatásai
 A biztosítóberendezések főbb részei
 Külsőtéri
 Belsőtéri
 A biztosítóberendezéshez kapcsolódó más szakterületek és azok alapismeretei
 Pálya
 Forgalom
 Vasúti járművek, gépészet
 Villamos felsővezeték, villamos vontatás,
 Erősáramú rendszerek
 Közút
 Távközlés
 Jogszabályi alapok, előírások
 Biztosítóberendezés-szerkesztési alapfogalmak, alapelvek
 Egyszerű jelátvitel, biztonsági jelátvitel, függőségek, oldások, meghibásodások, kijelzése,
 Függőségek,
 Oldás,
 Meghibásodások, kijelzése,
 Alapáramkörök,
 Szabványosítás,
 Szokások
 Lehetséges vonatveszélyeztetések, baleseti lehetőségek általános alapismeretei
 Szembemenesztés
 Vonatutolérés
 Váltós balesetek
 Kisiklás, a váltó végállásának hiánya
 Nem a kívánt vágányra haladás, a váltó nem megfelelő állása
 Kisiklás veszélye a következő menetnél, aláváltás
 Foglalt vágányra haladás (térköz, állomásköz is)
 Oldalirányból veszélyeztetés – oldalvédelem ügye

Vonat – vonat veszélyeztetés
Vonat – vasúti járműveszélyeztetés
Vonat – közút veszélyeztetés
Vasúti jármű – közút veszélyeztetés
Megcsúszás
Megállj! jelző meghaladása
Korai oldás
Szándékos balesetokozás, rongálás, lopás
Egyéb balesetek, a védelem műszaki lehetőségei
Jelzőkkel kapcsolatos elvek
Váltóval kapcsolatos elvek
A kitérő és a váltó meghatározása
A váltóval kapcsolatos feladatok
Rögzítés
Állítás
Ellenőrzés
Lezárás
A váltóállítás
A váltóállítás fázisai
Csúcscsin állítás, váltóállítás,
Vágányút állítás
Ellenőrzés
Ellenőrzés ember által, és készülékkel
Ellenőrzés alkalmanként, időszakosan /állításkor
Ellenőrzés folyamatosan
Lezárás
A váltólezárás fogalma
Lezárás önálló lezáró szerkezettel
Lezárás az állító szerkezet hatástalanításával
Foglaltságellenőrzés
Fogalom-meghatározás
Foglaltságellenőrzés ember által, gépi eszközzel /a gépi vizsgálat korlátai
Gépi foglaltságérzékeléssel kapcsolatos követelmények
Vonatveszélyeztetések megakadályozásának módjai
Eszközök, módszerek
Jelzőállítás módjai, függőségei /vonal is
Menetirány-jellegű függések /állomás is
A blokk-feltétel
Oldalvédelem
Az oldalvédelem eszközei
Váltó
Jelző
Kisiklasztósaru, vágányzáró-sorompó, stb.
Egyéb eszközök, módszerek, kiegészítő rendszerek
Teljes értékű védelem
Váltóval
Vonatbefolyásolóval kiegészített jelzővel /vonatmegállítás a jelző előtt/
Kisiklasztósaru, vágányzáró-sorompó, stb./csak elvileg teljesértékű
Viszonylagos védelem
Jelzővel adott viszonylagos védelem

Megcsúszás
Célkizárás
Céllezárás
Gépi vonatmegállítás
Váltóval adott viszonylagos védelem
Lélektani védelem
Lebegő védelem
Kettős terelésű váltó
Áthelyezett védelem
Kiterjesztett védelem
Felengedett védelem
Védelembe bevont egyéb eszközök, eljárások

Vasút – közút keresztezések
Különszintű keresztezés
Szintbeli vasút-közút keresztezés.
Útátjárók-, sorompók rendszerezése klf szempontok szerint
Hatósági
Közúti kialakítás
Vasúti helyzete
Vasúti függősége
Működtetési mód
Önműködő sorompók számításai
A sorompó-fényjelzők telepítése
Veszélyzóna
Kiürítési úthossz
Kiürítési idő, optimális sebesség
Előzárási idő
Behatási távolság
Zárvatartási idő
Főjelzőfüggés, időzítések
VSz-es sorompó számításai
Önműködő-, vagy félig önműködő sorompónál a vonatérzékelés módjai
Vonatbefolyásolási elvek
Éberségellenőrzés
Jelfeladás
Vonatmegállítás
Vonatbefolyásolás
A biztosítóberendezés tervezésének és fejlesztésének alapjai
Létesítési, építési tervek
Előzetes hozzájárulási terv
Engedélyezési terv
Létesítés
Átalakítás
Használatbavétel
Továbbhasználat
Bontás
Előterv
Műszaki leírás
Vágányterv

Helyszínrajz(ok), vágányterv
Jelzőkitűzési terv, szigetelési terv
Lezárási terv, (elzárási táblázat)
Meneterv
Függőségi terv, vonalas függőségi terv
Kezelő- visszajelentő felület
A berendezések elhelyezése, telepítése
Vonali biztosítás terve
Útátjárók biztosításának terve
Kábelterv, kábelvédelmi terv
Áramellátási terv
Tervezői nyilatkozatok
Záradékolás, aláírások
Kiviteli terv
Földelési terv
Kezelési Szabályzat
Ideiglenes berendezések tervei, fázistervek.
Különböző berendezések kapcsolatának tervei
Tendertervek, pályázatok
Fejlesztés, új berendezés rendszerbe állítása
Új berendezések bevezetésére vonatkozó EU Normák, biztonsági előírások
Feltétfüzet
Alkalmassági tanúsítás, biztonságigazolás
Hatósági engedélyezés
Tervezés különleges körülmények között. között (Pl. vagonrakodók, lefejtők (tűz- és robbanásveszélyes anyagok, stb), iparvágányok, vontatóvágányok berendezései
Kísérleti üzem
Tervezés villamosított pályán
Biztosítóberendezési szerkesztési elvek, meghibásodások tervezése
A biztonság fogalma, mérőszámai, gazdaságossága
A biztonság elérésének módjai
Többszörözés
Túlméretezés
Önellenőrzés
Biztonságos állapotba billentés
Állapot-rögzítés
Egyidejű hibák korlátozása
Biztonsági osztályok szerkezetekre
Időszakos ellenőrzés

17.3.2. Biztosítóberendezési szerkezeti elemek

32 óra/32 óra

Külsőtéri szerkezetek
Jelzők
Váltó-szerkezetek
Foglaltságérzékelők
Kábel
Belsőtéri szerkezetek
Kezelő-, visszajelentő felületek
Logikai és működtető rendszerek
Vezetékezés

A vonóvezetékes állítás
A vonóvezetékes állítás elve
Két állítási helyzet
Három állítási helyzet
A vonóvezeték-hálózat elemei
Állítóemeltyűk
Állítóbak
Elhelyezés
Fajtái
Állítási úthossz
Színezés, alapállás
Függőségei
Elzárási szekrény függőségi elemei
Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik
Terelők, lánckamra, aknák, csatornák
Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek
Jelzők
Jelzők csoportosítása klf. szempontok szerint:
Rendeltetés
Szerkezet
Működés
Elhelyezés
Biztosítottság
Függőség
Jelzések értelmezésének szabályai
Alakjelzők
Fényjelzők
Egyéb jelzők
Jelzésismétlők
Alakjelzők
Működési elv /szétcsappanó szerkezet
Mozgató-mozgatott szerkezetek
Részei
Alapállás
Egyesített alakjelzők,
Kétkarú, stb., de kétfogalmú alakjelzők
Önműködő Megállj!-ba állítás alakjelzőnél
Alakjelzők kivilágítása
Alakjelzők kivilágítás nélkül
Fényjelzők
A fényjelzők és az alakjelzők összehasonlítása
Előnyei
Hátrányai (a fényjelzőink jelzésrendszerének elvi hibái is)
Szerkezete
Jelzésrendszere
Főlapon adott jelzések
Kiegészítő jelések/jelzők
Fényjelzők változatai
Kiskonzolos jelző
LED-optikával szerelt jelző

Fényjelző számkijelzéssel
MERÁFI/MEFI jelző
Virtuális jelző, önműködő vonatirányítás
"Egyéb" jelzők, amelyeknek biztosítóberendezési vonatkozása is van
Kitérők, váltók
A kitérők, és típusaik
A váltók, és típusaik
Váltórögztítés, váltórögztítő szerkezetek
Kampózáras
Zárnyelves
Belső reteszelésű váltóállítómű
Váltóállítás, váltóállító szerkezetek
Kézi, helyszíni
Vonóvezetékes
Villamos-mechanikus
Elektro-hidraulikus
Vályúaljas állítószerkezet
Rugós állítási mód
A gurítói váltó állítása
Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek
Állításkor, alkalmanként, időszakosan
Folyamatosan
Ellenőrzés külön ellenőrző szerkezettel
Váltózár
Mechanikus retesz
Villamos váltóellenőrzők
Ellenőrzés az állítószerkezettel
Váltólezárás
Lezárás külön lezáró szerkezettel
Váltózárak, bakzár
Mechanikus reteszek
Villamos reteszek
Lezárás az állítószerkezettel
Lezárás az állítószerkezet kezelésének hatástalanításával
Biztonsági betét
Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések
Kisiklasztó saru
Vágányzáró sorompó
Zárótuskó
Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések
Célja
Feladatai
Kizárás, kényszerítés /foglaltra járás, aláváltás, stb.
Működtetés /M!-ra ejtés, önm. sorompó, stb.
Oldás
Visszajelentés, tájékoztatás
Egyéb: /jelfeladás, kiürítés, stb.
Gépi foglaltságérzékelés alkalmazása
Foglaltságérzékelők típusai
Szigeteltsín

Elmélete
Felhasználása
Biztonsági követelmények
Fajták, működés
Problémák, a problémákra adott válaszok
Hosszú szigeteltsín
Időzítés,
Járművel járatás
Átemelő, zárt táblázat
Felhegesztés
Emelt feszültség
Rövid 13 kHz-essel duplázás
Az ütemezés
Sínérintő, tengelyszámláló
Farokmágnes
Vágánytelítettség mérő
Helymeghatározás, GPS
Infrakapu
Függőségi szerkezetek, működtető szerkezetek
Mechanikus függőségi szerkezetek és mechanikus függőségek
Irodai mechanikus készülék
Elzárási szekrény
Zárás - oldás
Induktor
Vágányszámjelző
Blokkfüggés, blokkelemek
Jelfogók
Elmélete
A működés fizikája
A jósági tényező
Típusai /XJ, TM, stb.
Osztályba sorolás
Jelfogó helyettesítők
Egyéb eszközök: thermoblinker, időzítők, SKÉV, csengők (együtéses, folyamatos), zümmerek, stb.
Elektronikus szerkezetek, berendezésrészek (villogtatók, 75 Hz-es vevő, stb.)
Digitális eszközök
Kábelhálózat
Kábelek fajtái, típusai
Kábelek szerelvényei
Kábelkötések
Kábelvégelzárók, kábelelosztók
Kábelek mérése
Kábelek javítása
Áramellátó berendezések
Áramátalakítók
Átkapcsolók
Frekvencia átalakítók
Energiaforrások
Energia alátámasztások, tartalékok

Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei
 "András"-kereszt, "Stop"-tábla, kettős kereszt, jelzőőr tárcsája, jelzőlámpa, jelzőtárcsa és jelzőlámpa állványa
 Teljes-csapórudas
 A csapórúd /szakállal - szakál nélkül, szembe záródó csapórudak
 Mozgatószerkezet: Ganz-, Módos- és „imazsámolyos”
 Működtető motor /benti, kinti
 Helyből kezelt, távolból kezelt sorompó - kolomp, előcsengő
 Teljes csapórúdon kiegészítő jelzőlámpa
 Teljes csapórúd mellett kiegészítő fényjelző
 Teljes csapórúd fényvisszaverő fóliával, jelzőcsengő nélkül, szakáll nélkül
 Sorompó fényjelző
 Hagyományos
 Nagyoptikás
 LED-es
 Félcsapórúd
 Félcsapórúd-hajtóművek típusai
 Félcsapórudak típusa
 Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek
 Jelfeladás, vonatbefolyásolás pályamenti- és fedélzeti eszközei
 Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló Berendezés
 Az éberségellenőrzés szükségessége, problémaköre
 Jelfeladás szükségessége, problémaköre
 A vonatmegállítás szükségessége, problémaköre
 A vonatbefolyásolás szükségessége, problémaköre
 75 Hz-es sínáramkör és ütemezése, kódolása
 Éberségellenőrzés
 Jelfeladás
 Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (ETCS)
 Jellemzői, felépítése, működése, használata
 Pályamenti berendezései
 Mozdonyfedélzeti berendezése
 Központi berendezése

17.3.3. Biztosítóberendezési berendezés-részek

26 óra/26 óra

Jelzők
 Alakjelzők és a vonóvezeték-hálózat működésének összetett rendszere
 Egyesített alakjelzők
 Az alakjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái, előnyei, hátrányai
 Fényjelzők, mint összetett berendezés-rész működése
 Fényellenőrzés
 A fényjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái
 A fényjelzők, mint összetett berendezés-részek biztonsági előnyei
 A fényjelzők és az alakjelzők összehasonlítása
 LED-optikával szerelt jelző, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái
 Kitérők, váltók
 A kitérők összetett szakszolgálati rendszere, problémái
 Csúcssínrögzítés, váltórögzítés

Csúcssínállítás, váltóállítás, vágányút-állítás
Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész működése
Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész biztonsági problémái
Váltóállító szerkezetek (váltóhajtómű), mint összetett berendezés-rész biztonsági előnyei
Rugós váltóállítási mód működésének összetett rendszere
Rendező-pályaudvari váltóállítási mód működésének összetett rendszere
Csúcssínellenőrzés, váltóvégállás-ellenőrzés, váltóirány ellenőrzés, vágányút ellenőrzés
Váltóellenőrző szerkezetek, mint összetett berendezés-részek működése
Váltóellenőrző szerkezetek, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái
Csúcssínlezárás, váltólezárás, vágányút lezárás
Váltólezáró szerkezetek, mint összetett berendezés-részek működése
Váltólezáró szerkezetek, mint összetett berendezés-részek biztonsági problémái
Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések
Kisiklasztó saru, vágányzáró sorompó, váltó, szigeteltsín, együttesen, mint összetett berendezés-részek működése
Kisiklasztó saru, vágányzáró sorompó, váltó, szigeteltsín, együttesen, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése
Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések
Foglaltságérzékelők típusai, szigeteltsín, sínérintő, tengelyszámláló, mint összetett berendezés-részek működése
Foglaltságérzékelők típusai, szigeteltsín, sínérintő, tengelyszámláló, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése
Kábelhálózat
Kábelhálózat, mint összetett berendezés-rész működése
Kábelhálózat, mint összetett berendezés-rész biztonsági elemzése
Áramellátó berendezések
Áramellátó (energiaellátó) berendezések, mint összetett berendezés-részek működése
Áramellátó (energiaellátó) berendezések, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése
Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek
Kezelő-, és visszajelentő készülékek, mint összetett berendezés-részek működése
Kezelő-, és visszajelentő készülékek, mint összetett berendezés-részek biztonsági elemzése

17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Biztosítóberendezési szaktanterem

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

17.5.1. 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.	házi feladat	x			

17.5.2. 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 mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

17.6. A tantárgy értékelésének módja

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

18. Állomási biztosítóberendezések tantárgy

124 óra/124 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

18.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majd az állomási biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék az állomási biztosítóberendezések kialakítási elveit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott állomási biztosítóberendezések felépítésében, működésében és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben. Képesek legyenek állomási biztosítóberendezéseken ellenőrzést, mérést, beszabályozást, hibajavítást végezni. A hallgatók legyenek tájékozottak az állomási biztosítóberendezések tervezési alapjaiban, az állomási biztosítóberendezések szerkesztési, kialakítási elveiben. Ismerjék az alkalmazott állomási biztosítóberendezések típusait, az állomási biztosítóberendezések főbb jellemzőit, legyenek jártasak az állomási biztosítóberendezések ellenőrzési, mérési módszereiben, az állomási sorompó-berendezések felépítésében, működésében, az állomási energiaellátó rendszerek felépítésében. Legyenek képesek az állomási biztosítóberendezéseken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, a berendezések ellenőrzésére, karbantartására, javítására.

18.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

18.3. Témakörök

18.3.1. Kulcsos állomási berendezések

10 óra/10 óra

Az állomásokkal kapcsolatos általános jellemzők, alapfogalmak

Az állomás meghatározása különféle szempontok szerint

Állomási biztosítás elvei és a biztosítottság szintjei

Állomási biztosítóberendezések típusai /táblázatos összefoglaló, pl. történeti fejlődés szerint

"Nembiztosított" jellegű berendezések

Egyközpontos, többközpontos

Alakjelzős, fényjelzős

Ideiglenes, végleges

Váltózáras, kulcsos berendezések

Kulcsos berendezések jellegzetességei, fő részei – megnevezések, főkulcs, vonalkulcs- megnevezések

"Vitrines", kulcskészülék nélküli, "nembiztosított" berendezés Egyközpontos változat, „kulcs a szögön”

"Vitrines", kulcskészülék nélküli, "nembiztosított" berendezés Többközpontos változat

Kulcselzáró berendezés (egyközpontos)

Kulcsazonosító berendezés (többközpontos)

Kulcsazonosító berendezés menetkijelölő készülékeinek fajtái

Kulcsazonosító berendezés jelzőoldó/záró készülékeinek fajtái
 Kulcsrögzítő berendezés jellemzői
 Egyközpontos kulcsrögzítő berendezés
 Többközpontos kulcsrögzítő berendezés
 Kulcsrögzítős, "Pollacsek" típusú berendezés
 Kulcsos berendezések változatai, kiegészítései
 Kulcsos berendezés Soulavy állítódobbal
 Kulcsos berendezés mechanikus retesszel
 Kulcsos berendezés közepén elhelyezett vasszekrénnel, közvetítőkulccsal, főkulccsal
 Kulcsos berendezés gépi oldással
 Kulcsos berendezések fényjelzővel
 Kulcsos berendezések villamos kulcsfüggéssel
 Más berendezésekhez kiegészítés kulcsos függőséggel
 Kulcsos berendezések sorompóval
 Teljes csapórudas sorompóval, Ganz-, Módos- és „imazsámolyos” sorompó hajtóművek
 Korszerű sorompóval
 Korszerű vonali berendezések hozzákapcsolása kulcsos állomási berendezéshez
 Kulcsos MEFI/MERÁFI rugós váltós berendezés

18.3.2. Elektromechanikus állomási berendezések

27 óra/27 óra

Siemens-Halske berendezés
 Jellemzői, kialakítása, szerkezeti elemei
 Állomási kialakítás elvei
 A vonóvezetékes állítás korlátai
 Többközpontos kialakítás
 Forgalmi-irodai rendelkező készülék
 Váltókezelői állítókészülék
 Az SH berendezés kezelése, vágányút beállítás, menetbeállítás
 Állomásközi biztosítás-, térközi biztosítás miatt szükséges állomási kiegészítés
 Korszerű sorompó hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez
 Korszerű vonali berendezések hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez
 Fényjelzős SH, berendezések esetében szükséges kiegészítések, módosítások
 Fényjelzős kialakítás változatai

18.3.3. Jelfogófüggéses és Dominó rendszerű állomási biztosítóberendezések 40 óra/40 óra

A jelfogófüggéses régebbi típusú biztosítóberendezések
 Kapcsológombos VES
 "Eredeti" Integra, jelfogós, egyközpontos /külön fekete, fali visszajelentőtábla/
 NDK gyártmányú biztosítóberendezés
 A "Dominó" biztosítóberendezési család jellemzői
 A "dominó elv" megjelenési formái, előnyei
 Dominó 55 típusú berendezés teljes, részletes ismeretei, felépítése, áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása
 Kezelés, visszajelentés
 Felépítés, működés, áramkörök, rajzjelek, stb.
 D 55 kiegészítései, változatai, fejlesztései
 Dominó 67
 Dominó 70.

Kezelés, visszajelentés
Felépítés, működés, áramkörök, rajzjelek, stb.
Dominó 70 típusú berendezés teljes, részletes ismeretei, felépítése, áramkörei, működése, mérése, beszabályozása, hibajavítása, karbantartása
D 70 kiegészítései, változatai, fejlesztései
A D 70 jellegzetességei, eltérések, összehasonlítások
D 70 kezelési változatai.
Két táblakezelő
Külön visszajelentés
Kódos kezelés
Számítógépes felülvezérlés
Dominó 70 V
KA 69
Szovjet gyártmányú biztosítóberendezések
Kisállomási változat
Nagyállomási változat

18.3.4. Elektronikus (számítógépes) állomási biztosítóberendezések 13 óra/13 óra

A számítógép alapú biztosítóberendezés jellegzetességei
A számítógépes biztosítóberendezésben a biztonság elérésének módja
Többszörözött rendszer
Két program
Kétféle programnyelv
Szavazórendszer
Biztonságos, ellenőrzött adatátvitel
Sokrétű adatrögzítés
Kezelés-megerősítések
Nagy megbízhatóságú gépek
A kezelő-, visszajelentő rendszer
Csatlakozó felületek
Kezelés, visszajelentés – CC között
CC – külsőtér között
A gépteremben elhelyezett közvetítők
A külsőtéren elhelyezett közvetítők
A rendszer áramellátása
Mérnöki munkahely
SIEMENS gyártmányú biztosítóberendezés
Megnevezés, típusai, típusjelek, építési adatok, stb.
Felépítési blokkvázlat
Kezelő-, visszajelentő gépek blokkvázlata
A központi számítógépek összekapcsolódásának blokkvázlata
Belső- és külső gépek csatlakozásának vázlata
Külső, körzeti számítógépek
Kezelőfelület ábrái, és a kezelések
A visszajelentő-felület ábrái
ALCATEL gyártmányú számítógépes biztosítóberendezés.
Megnevezés, típusai, típusjelek, építési adatok stb.
Felépítési blokkvázlat
Kezelő-, visszajelentő gépek blokkvázlata
A központi számítógépek összekapcsolódásának blokkvázlata

Belső- és külső gépek csatlakozásának vázlata
Külső, körzeti számítógépek
Kezelőfelület ábrái, és a kezelések
A visszajelentő felület ábrái
Az emelt sebességű közlekedés állomási biztosítása

18.3.5. Állomási sorompók és egyéb berendezések **22 óra/22 óra**

Az állomási sorompók működtetési módozatai, típusai, felépítése, függőségei az állomási berendezésben, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása
Állomási indítású vonali sorompó - állomási kiegészítések
Állomási biztosítóberendezések kiegészítései, fejlesztései
Teljes-csapórudas sorompó kialakítása, működtetése
Függés nélkül
Függőséggel
Kulcsos függőség, belső mechanikus függőség, villamos motor függősége
Állomási, be- (és ki-) járat alakjelzővel függésben
Állomási, függésben különféle típusú berendezésekkel /kulcsostól - D70-ig
Felhívásos
Korszerű állomási sorompók korszerű állomási biztosítóberendezéssel
Általában
Kezelés, visszajelentés
Működtetési módozatok
Merev jelzőfüggés, kézi kezelés, nem önműködő
Merev függés, félig önműködő, a jelzőállítás időzítéssel
Rugalmas függés, közelítési szakasszal, önműködő
Állomási sorompó tolatáskor
Helyből kezelt sorompó
Állomási indítású vonali sorompó – állomási kiegészítések
Térközi csatlakozás
Jelfeladás, vonatbefolyásolás állomáson
Állomási berendezések fejlesztései
Vonatmegállítás (JM!), váltott üzemű jelfeladás
Kényszeroldás, menetvisszavonás közelítési szakasszal
Bonyolult állomási vágányhálózat, második bejárat/kijárat, közbenső váltó, delta, kettős állomás
Áramellátás, felsővezeteki alátámasztás
SKÉV
Üzemviteli támogatás
Éjjel-nappali átkapcsolás, szolgálatszünetelés, egy bakker biciklivel
MERÁFI/MEFI rendszerű állomás

18.3.6. Állomási energiaellátás **12 óra/12 óra**

Energiaellátó berendezések követelményei, jellemzői, típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása
Az áramellátás elve
Az áramellátás és a biztosítóberendezés kapcsolata
Táplálási formák a tápfeszültség jelenléte szempontjából
Folyamatos táplálás
Szünetmentes táplálások
A hagyományos áramellátás elve

Biztosítóberendezési áramellátási rendszerek
BA rendszer
"Régi állványos" rendszer
"Új állványos" rendszer
ÜTK állvány
DETA rendszer
KTK rendszer
HDKA rendszer
PQ áramellátó rendszerek jellemzői, előnyei
A biztosító-berendezés(ek), áram- és energiaellátó rendszerének elvi, felépítése
A különböző típusú biztosítóberendezések áramellátó berendezései
Táplálás a hálózatról
Feszültség és áramátalakító berendezések
Áramkimaradás
Saját - a berendezéshez tartozó - villamos energiát szolgáltató gépcsoportok kialakítása
A generátorok hajtása
A gépcsoport automatikus indítása
Az automatikus indítás időszükséglete, esetleges problémái
A gépcsoportok kapcsolási elvei és kivitelezésük
A tápláló vezetékek terhelésre -feszültségesésre és melegedésre- történő méretezése
Áramátalakítók, feszültségátalakítók
Áramelosztók,
Akkumulátorok, akkutöltők,
Stabilizátorok
Motorok, generátorok
Áramellátó berendezések áramkörei
Jelzőfények energiaigénye, illetve a hálózat együttműködése
Vonali táplálás
Távközlési áramellátás
Elektronikus (számítógépes) berendezések energiaellátása
Vonali berendezések energiaellátása

18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Biztosítóberendezési szaktanterem

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

18.5.1. 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				
2.	elbeszélés			x	
3.	kiselőadás	x			
4.	megbeszélés			x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés			x	
7.	projekt	x			
8.	házi feladat	x			

18.5.2. 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 mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
5.	Csoportos munkafarmák 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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x			
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

19. Vonali és egyéb biztosítóberendezések tantárgy

93 óra/93 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

19.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók a tantárgyi ismeretekkel felvértezve tevékenykedjenek majdan a vonali- és egyéb biztosítóberendezéseken. A tanultakat illesszék a képzés többi ismeretanyagába. Ismerjék a vonali biztosítóberendezések és egyéb berendezések kialakítási elveit. Legyenek tájékozottak az alkalmazott berendezések felépítésében, működésében, és szerezzenek gyakorlatot az egyes munkaműveletekben.

Képesek legyenek a tantárgyi biztosítóberendezéseken ellenőrzést, mérést, beszabályozást, karbantartást, hibajavítást végezni. A hallgatók legyenek tájékozottak a vonali berendezések alapjaival kapcsolatosan, a vonali biztosítóberendezések szerkesztési, kialakítási elveiben. Ismerjék az alkalmazott vonali, állomásközi biztosítóberendezések típusait, a biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezéseket, a vonali biztosítóberendezések főbb jellemzőit, legyenek jártasak a vonali biztosítóberendezések ellenőrzési, mérési módszereiben, a vonali sorompóberendezések felépítésében, működésében, a vonali energiaellátó rendszerek felépítésében, legyenek képesek az állomási biztosítóberendezéseken egyszerű és összetett munkaműveletek elvégzésére, a berendezések ellenőrzésére, karbantartására, javítására.

19.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy kiterjesztő jellegénél fogva az alapozó tantárgyakra, azok közül is elsősorban a technológiai alapismeretek, elektrotechnika-elektronika, és az elektronika gyakorlatok tárgyaira

19.3. Témakörök

19.3.1. Állomásközi és térközi biztosítóberendezések

36 óra/36 óra

Állomásközi (vonali) berendezések, rendszerek
Szembemenet és vonatutolérés kizárás megvalósítása
térközök kialakítása típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása, vonali foglaltságérzékelő berendezések
állomásközben lévő váltó
vonali sorompók típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása
Kiágazási-, elágazási- és más vonali fedezőberendezések

Vonali szolgálati helyek (felsorolás)

Vonali biztosítás elvei és a biztosítottság szintjei

Szembemenet kizárás megvalósítása; menetirány-függés

Vonatutolérés kizárás megvalósítása; blokk-függés

Téreközök kialakítása

Állomásközben lévő váltó

Állomásközi fedezendő pont

Vonali útátjáró, sorompó

Téreközi biztosítás módjai, fajtái

Blokkos Siemens – Halske állomásközi biztosítás

Téreköz

Menetirány

Állomási berendezések kiegészítései SH térköz miatt

Félig önműködő vonali bb. (?)

Önműködő térközi berendezés

Téreközi függések

Menetirányfüggések

Térközjelzők működése
 Vonatérzékelés függőségei
 Jelfeladás, vonatbefolyásolás
 Térközi kezelések, visszajelentések
 Térközi áramellátás
 Szovjet biztosítóberendezés, állomásközi biztosítás
 Fedezőjelzős vonali biztosítóberendezések
 Fedezőjelzős biztosítóberendezések elmélete
 Kiágazási-, elágazási- és más fedezőberendezések
 Iparvágány-kiágazás, rakodóhely
 Rakodóhely körbejárási lehetőséggel, megálló-rakodóhely, mrh. és ipv. kiág együtt.
 Vontatóvágány
 Vonali elágazás
 Pályaelágazásnak minősülő iparvágány kiágazás
 Deltavágány kiágazás
 Térközzel együtt kialakított fedező berendezés. Fedezendő pontok együttes biztosítása
 Kiágazások biztosítóberendezései
 Biztosítás mechanikus eszközökkel, alakjelzőkkel
 Biztosítás korszerű eszközökkel, fényjelzőkkel
 Biztosítás sorompóval együtt
 Biztosítás állomási biztosítóberendezéssel együttesen
 Közös vasúti-közúti híd biztosítása
 Pályaszinti vágánykeresztezés
 "Egyszerűsített forgalmi szolgálat"-ra berendezkedés, Éjszakai szolgálatszünetelés
 MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító rendszer
 A rendszer jellemzői, fogalom-meghatározások
 Vonatkeresztezés lebonyolítása rugós váltókon keresztül
 A MEFI/MERÁFI rendszer fő részei:
 Rugós váltóállító szerkezet
 Villamos váltóvégállás-ellenőrző
 Ellenőrzőjelző, jelzőtáblák, stb
 Kulcselzáró berendezés
 Állomási sorompó, kijárat ellenőrzőjelző, stb
 Vonatérzékelő
 Az egyes objektumok telepítési távolságai
 A vonatirányítás módja,
 Tolatási üzem
 Távközlési rendszerek

19.3.2. Vonali sorompó-berendezések

36 óra/36 óra

Vonali útátjáró fedező berendezések
 vonali sorompó-berendezések típusai,
 vonali sorompó felépítése, működése,
 vonali sorompó kezelése, visszajelentése,
 vonali sorompó mérése, karbantartása, hibajavítása
 Teljes-csapórudas, sorompó kialakítása, fajtái, működtetése
 Függs nélkül
 Vonali főjelzővel függésben
 Önműködő fénysorompó, illetve félcsapórúddal kiegészített fénysorompó

Önálló irányérzékeléssel, visszajelentett típus
Térközös
Vonatszemélyzet által ellenőrzött
Sorompó-fedezőjelzővel /MA típus
A 3 alaptípus felépítése, blokkvázlata, működése, áramkörei
A 3 alaptípustól eltérő változatok
Egyvágány, többvágány, egymástól eltérő jellegű vágányok
Állomási indítású, de vonali sorompó
Pótkötél (vészindítás)
Visszaforduló vonat állomásközeleli önálló sorompónál
Vonali indítású, de állomási sorompó (az állomási fejezetbe?)
A beállított menetektől függő működtetési esetek
Egymáshoz közel fekvő sorompók vonatérzékelő elemeinek kapcsolatai
Sorompó kiágazás (elágazás) közelében
Sok sorompó-fényjelző, kettőnél több félcsapórúd
Sorompó és közúti jelzők együtt
Piros hosszabbítás
Emelt sebességű vonalon
Jelfeladásba fűzés
Többlet ellenőrzések, stb.
Félcsapórúd lassan felnyílik
Vonali sorompó és a félcsapórúd
Ellenőrző jelző szolgálat nélkül, stb.
Visszajelentések, kezelések, rendkívüli esetek, stb.

19.3.3. Központi ellenőrző és irányító rendszerek, vonatbefolyásolás 10 óra/10 óra

Központi Forgalomellenőrző berendezés (KÖFE), Központi Forgalomirányító berendezés (KÖFI)
Kódos kezelő, távvezérlés, távkezelés
Mellékvonali forgalomirányító (MEFI), és rádiós forgalomirányító (MERÁFI) rendszerek, rugós váltók
Éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás
Gépi vonatmegállítási, éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás, vonatellenőrzés vonatirányítás
Egységes európai vonatbefolyásoló rendszer (ETCS) jellemzői, követelmények, felépítése, adatátviteli rendszere, működése
Gépi vonatellenőrzés, vonatbefolyásolás, vonatirányítás vonali rendszere
A jelzőmeghaladás problémaköre
75 Hz-es jelfeladás, vonatbefolyásolás
Éberségellenőrzés
ETCS
Az ETCS jellemzői
Követelmények
Felépítés
Adatátviteli rendszerek
Általános blokkvázlat
Információs szintek
Az ETCS pályamenti berendezései
Mágneses jelátvitel /EuroBaliz
Adathurok /EuroLoop

Kapcsolat a térközi berendezéssel
Kapcsolat a sorompó-berendezéssel
Kapcsolat az állomással
Az ETCS mozdonyfedélzeti berendezései
Menetadatok
Üzem módok
Kezelő-, visszajelentő felület
Sebességvezérlés
Oktatás, szimulátor berendezés

19.3.4. Biztosítóberendezésekhez kapcsolódó egyéb berendezések 11 óra/11 óra

Rendező pályaudvari berendezések
Váltóállító automatikák
Sebességszabályozás elve, eszközei, vágányfékek
Hőnfutásjelző
Laposkerék kijelző
Határátmenetek biztosítása
Emelt sebességű közlekedés biztosítása a MÁV-nál
Az "emelt" sebesség, "nagy" sebesség meghatározása
Változások az emelt sebesség biztosítása miatt
Jelzők
Jelzőláthatóság, rálátási távolság
Előjelző távolság
Jelfeladási hossz
Jelzési képek
Állomási berendezés
Vonali berendezés
Útátjáró-fedező berendezés (sorompó)
Állomási berendezések változásai
Kitérők, váltók
Jelzőkezelés jelzővisszajelentés
Kényszeroldás
Menetvisszavonás
Állomási sorompók
Vonali sorompók állomási visszajelentése-, kezelése
Állomási jelfeladás
Visszajelentések
Vonali berendezések változásai
Vonali sorompók
Vonali sorompók jelzővel ellenőrzése, jelzőfüggés
Piros "hosszabbítás"
"Kis-zavar"
Félcsapórúd ellenőrzés
Önműködő térközi berendezés
Térközjelző "Megállj!"
Menetirányváltás
"Térköz-zavar" és "sorompó-zavar" visszajelentés együtt

19.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Biztosítóberendezési szaktanterem

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

19.5.1. 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.	házi feladat	x			

19.5.2. 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			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű 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			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	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		
5.5.	Csoportos versenyjáték		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x			
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Technológiai minták elemzése	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

19.6. A tantárgy értékelésének módja

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

20. Biztosítóberendezési gyakorlat tantárgy

416 óra/416 óra*

* 9-13. évfolyamon megszervezett képzés/13. és 14. évfolyamon megszervezett képzés

20.1. A tantárgy tanításának célja

A hallgatók: szerezzenek biztosítóberendezési működési, üzemeltetési, mérési, beszabályozási, karbantartási, hibaelhárítási gyakorlatot. Sajátítsák el az egyes munkaműveletek fogásait, ismerjék meg a biztosítóberendezési rendszerek műveleteit, tevékenységeit. Értsék meg a biztosítóberendezési alkalmazások előnyeit, szerezzenek gyakorlatot az egyes kifejezetten biztosítóberendezési munkaműveletekben. Követelmények: a hallgató a gyakorlatok befejeztével rendelkezzen általános biztosítóberendezési munkagyakorlattal, ismerje a fontosabb biztosítóberendezési rendszerek, műveleteit, legyen képes egyes biztosítóberendezési munkaműveletek, hatékony, begyakorlott használatára.

20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy gyakorlati jellegénél fogva épít, a biztosítóberendezési alapismeretek, az állomási biztosítóberendezések, a vonali és egyéb biztosítóberendezések tantárgyakra.

20.3. Témakörök

20.3.1. Szerkezeti elemek gyakorlat

122 óra/122 óra

A vonóvezetékes állítás szerelési műveletei
A vonóvezeték-hálózat elemei
Állítóemeltyűk, állítóbak
Elzárási szekrény függőségi elemei
Vonóvezeték, blokklánc és kötőelemeik
Terelők, lánckamra, aknák, csatornák
Vonóvezeték-hálózatba iktatott szerkezetek
Vonóvezetékes állítóemeltyűk
Jelzők szerelési műveletei
Szerkezete
Működése
Alakjelzők
Működési elv /szétcsappanó szerkezet
Mozgató-mozgatott szerkezetek
Részei
Alapállás
Egyesített alakjelzők,
Önműködő Megállj!-ba állítás alakjelzőnél
Fényjelzők
Szerkezete
Fényjelzők változatai
Kiskonzolos jelző
LED-optikával szerelt jelző
Kitérők, váltók szerelési műveletei
A kitérők, és típusaik
A váltók, és típusaik
Váltórögztítés, váltórögztítő szerkezetek
Váltóállítás, váltóállító szerkezetek
Váltóellenőrzés, váltóellenőrző szerkezetek
Váltólezáras

Vágányzáró szerkezetek, védelmi berendezések szerelési műveletei
 Kisiklasztó saru
 Vágányzáró sorompó
 Foglaltságérzékelő, vonatérzékelő berendezések szerelési műveletei
 Szigeteltsín
 Fajták, működése
 Sínérintő, tengelyszámláló
 Farokmágnes
 Vágánytelítettség mérő
 Függőségi szerkezetek, működtető szerkezetek szerelési műveletei
 Mechanikus függőségi szerkezetek és mechanikus függőségek
 Blokkfüggés, blokkelemek
 Jelfogók
 Típusai /XJ, TM, stb.
 Egyéb eszközök: thermoblinker, időzítők, SKÉV, csengők (együtéses, folyamatos), zümmerek, stb.
 Elektronikus szerkezetek, berendezésrészek (villogtatók, 75 Hz-es vevő, stb.)
 Digitális eszközök
 Kábelhálózat szerelési műveletei
 Áramellátó berendezések szerelési műveletei
 Útátjáró-fedező berendezések szerkezetei
 Teljes-csapórudas
 Sorompó fényjelző
 Félcsapórúd
 Kezelő-, és visszajelentő szerkezetek szerelési műveletei
 Jelfeladás, vonatbefolyásolás pályamenti- és fedélzeti eszközei
 Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló Berendezés
 75 Hz-es sínáramkör és ütemezése, kódolása
 Éberségellenőrzés
 Jelfeladás
 Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszer (ETCS)
 Jellemzői, felépítése, működése, használata
 Pályamenti berendezései
 Mozdonyfedélzeti berendezések
 Központi berendezése

20.3.2. Állomási berendezések gyakorlat

154 óra/154 óra

"Nembiztosított" jellegű berendezések szerelési műveletei
 Egyközpontos, többközpontos
 Alakjelzős, fényjelzős
 Váltózárás, kulcsos berendezések
 Kulcselzáró berendezés (egyközpontos)
 Kulcsazonosító berendezés (többközpontos)
 Kulcsrögzítő berendezés jellemzői szerelési műveletei
 Egyközpontos kulcsrögzítő berendezés
 Többközpontos kulcsrögzítő berendezés
 Kulcsrögzítő, "Pollacsek" típusú berendezés
 Kulcsos berendezések változatai, kiegészítései
 Kulcsos MEFI/MERÁFI rugós váltós berendezés
 Siemens-Halske berendezés szerelési műveletei

Forgalmi-irodai rendelkező készülék
 Váltókezelői állítókészülék
 Állomásközi biztosítás-, térközi biztosítás miatt szükséges állomási kiegészítés
 Sorompó hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez
 Vonali berendezések hozzákapcsolása SH állomási berendezéshez
 Fényjelzős kialakítás változatai
 A jelfogófüggéses régebbi típusú biztosítóberendezések szerelési műveletei
 "Eredeti" Integra, jelfogós, egyközpontos berendezés
 A "Dominó" biztosítóberendezések műveletei
 Dominó 55 típusú berendezés áramkörei, működése, mérése, besabályozása, hibajavítása, karbantartása
 Kezelés, visszajelentés
 D 55 kiegészítései, változatai, fejlesztései
 Dominó 67
 Dominó 70 biztosítóberendezés műveletei
 Dominó 70 típusú berendezés áramkörei, működése, mérése, besabályozása, hibajavítása, karbantartása
 Dominó 70 V
 KA 69 biztosítóberendezés szerelési műveletei
 Szovjet gyártmányú biztosítóberendezések szerelési műveletei
 Kisállomási változat
 Nagyállomási változat
 A számítógép alapú biztosítóberendezés műveletei
 A gépteremben elhelyezett berendezés
 A külsőtéren elhelyezett berendezés
 Mérnöki munkahely
 SIEMENS gyártmányú biztosítóberendezés
 ALCATEL gyártmányú biztosítóberendezés
 MERÁFI/MEFI rendszerű állomás
 Az emelt sebességű közlekedés állomási biztosítása, műveletei
 Térékői csatlakozás műveletei
 Jelfeladás, vonatbefolyásolás állomáson műveletei
 Az állomási sorompók működtetési módozatai, típusai, felépítése, függőségei az állomási berendezésben, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása
 Energiaellátó berendezések követelményei, jellemzői, típusai, felépítése, működése, mérése, karbantartása, hibajavítása

20.3.3. Vonali berendezések gyakorlat

140 óra/140 óra

Állomásközi (vonali) berendezések, rendszerek munkaműveletei
 Térékői biztosító berendezések munkaműveletei
 Blokkos Siemens – Halske állomásközi biztosítás
 Önműködő térékői berendezés
 Térékői függések áramkörök
 Menetirányfüggések
 Térékői jelzők működése
 Térékői áramellátás
 Fedezőjelzős vonali biztosítóberendezések munkaműveletei
 Kiágazási-, elágazási- és más fedező-berendezések
 Vonali elágazás
 Pályaelágazásnak minősülő iparvágány kiágazás

Deltavágány kiágazás
 Térközzel együtt kialakított fedező berendezés. Fedezendő pontok együttes biztosítása
 Kiágazási biztosítóberendezések munkaműveletei
 Biztosítás mechanikus eszközökkel, alakjelzőkkel
 Biztosítás korszerű eszközökkel, fényjelzőkkel
 Biztosítás sorompóval együtt
 Pályaszinti vágánykeresztezés munkaműveletei
 MEFI/MERÁFI Mellékvonali Rádiós Forgalomirányító rendszer munkaműveletei
 A rugós váltóállítás
 A villamos váltóvégállás-ellenőrző
 Az ellenőrzőjelző
 A kulcselzáró berendezés
 Az állomási sorompó, kijárat ellenőrzőjelző, stb.
 A vonatérzékelő
 Vonali útátjáró fedező berendezések munkaműveletei
 Önműködő fény sorompó, illetve félcsapórúddal kiegészített fény sorompó
 Vonatszemélyzet által ellenőrzött sorompó
 Sorompó-fedezőjelzővel
 Állomási indítású, de vonali sorompó
 Egymáshoz közel fekvő sorompók vonatérzékelő elemeinek kapcsolatai
 Sorompó kiágazás (elágazás) közelében
 Sorompó és közúti jelzők együtt
 Központi Forgalomellenőrző berendezés (KÖFE), Központi Forgalomirányító berendezés (KÖFI) munkaműveletei
 Éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás munkaműveletei
 Gépi vonatmegállítás, éberségellenőrzés, jelfeladás, vonatbefolyásolás, vonatellenőrzés vonatirányítás
 Egyesített Éberségi és Vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB)
 Egységes európai vonatbefolyásoló rendszer (ETCS) jellemzői,
 75 Hz-es jelfeladás, vonatbefolyásolás
 Rendező pályaudvari berendezések munkaműveletei
 Váltóállító automatikák
 Sebességszabályozás elve, eszközei, vágányfékek
 Hőnfutásjelző munkaműveletei

20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanműhely

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

20.5.1. 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.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés		x		

4.	kooperatív tanulás		x		
----	--------------------	--	---	--	--

20.5.2. 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.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.4.	Információk önálló rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	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			
3.6.	rendszerrajz kiegészítés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása	x			
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Geometriai mérési gyakorlat	x			

ÖSSZEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT

I. Öt évfolyamos oktatás közismereti képzéssel

10. évfolyamot követően 140 óra

11. 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.

A 10. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből

Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás

Mérési műveletek fém- és műanyagalkatrészek megmunkálása közben

Hosszúságmérés különböző kézi mérőeszközökkel, méretek átjelölése a munkadarabra

Mérőszalag, lézeres távolságmérő, mérővonalzó, tolómérő, mikrométer használata, pontos leolvasása

Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunakánál

Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel

Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel

Külső és belső hossz mérés, furatmélység ellenőrzése tolómérővel

Hengeres felületek átmérőjének mérése tolómérővel, mikrométerrel

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

Szögek mérése, munkadarabra jelölése szögmérővel

Munkadarab szögben vágása jelölés nélkül gérvágó ládában

Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása

Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása

Érvéghüvelyezés

Mechanikai kötése készítése különféle alkatrészek között

A szegecs alakja, méretei, anyaga

A szegecselés művelete, szerszámai

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)

A szegecs méretének helyes megválasztása

Csavarok fajtái, adatai

Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok

Menetkészítés eszközei és szerszámai

A menetfúrás és a menetmetszés
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 szerszámai, vágás, csupaszítás, préseles szerszámai
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai
Csatlakozók kialakítása
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése

Ellenállás mérése
Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával
Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
Ellenállás mérése Wheatstone - hiddal
A fajlagos ellenállás mérése
Az ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállások, vegyes kapcsolásának vizsgálata
Feszültségosztók vizsgálata
Potenciométerek vizsgálata
A villamos teljesítmény és a villamos áram hőhatásának vizsgálata
Az egyenáramú teljesítmény mérése
Energiaforrások vizsgálata, mérése
Energiaforrások belső ellenállásának leadott teljesítményének és hatásfokának vizsgálata, mérése

Mérések egyfázisú váltakozóáramú hálózatban
Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség méréssel
Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata
Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Egyfázisú váltakozóáramú teljesítmény mérése

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Forrasztási gyakorlat. Keményforrasztás. Lágyforrasztás.
Lágyforrasztás kivitelezése.
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.
A forrasztás művelete.
Vezetékek, kábelek, huzalozás.
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.
Nyomatott és jelfogós áramkörök előkészítése, szerelése.
Forrasztandó felületek előkészítése.
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.
Alkatrészválasztás szempontjai.
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.
Alkatrészek jelölése.

Egyszerű jelfogós áramkörök építése kapcsolási rajz alapján.
Jelfogós és elektronikai áramkörök funkcionális vizsgálata.
Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.
Kimeneti jellemzők mérése.
A mérési eredmények kiértékelése.
Hibakeresés.
Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.
Hibás javítási egység meghatározása.
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.
A javított áramkör beüzemelése.
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.
A javítási művelet dokumentálása.

II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Forrasztási gyakorlat. Keményforrasztás. Lágyforrasztás.
Lágyforrasztás kivitelezése.
A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.
A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.
A forrasztás művelete.

Vezetékek, kábelek, huzalozás.
Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása
Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.
Nyomatott és jelfogós áramkörök előkészítése, szerelése.
Forrasztandó felületek előkészítése.
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.
Alkatrészválasztás szempontjai.
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.
Alkatrészek jelölése.

Egyszerű jelfogós áramkörök építése kapcsolási rajz alapján.
Jelfogós és elektronikai áramkörök funkcionális vizsgálata.
Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.
Kimeneti jellemzők mérése.
A mérési eredmények kiértékelése.
Hibakeresés.
Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.
Hibás javítási egység meghatározása.
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.
A javított áramkör beüzemelése.
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.
A javítási művelet dokumentálása.”