

„SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

XI. VILLAMOSIPAR ÉS ELEKTRONIKA

ágazathoz tartozó

5452301

AUTOMATIKAI TECHNIKUS

SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

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

- 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) 5452301. számú, Automatikai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 5452301.

Szakképesítés megnevezése: Automatikai technikus

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: 40%

Gyakorlati képzési idő aránya: 60%

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: —

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

Amennyiben a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló rendeletben a szakgimnáziumok 9-12. évfolyama számára kiadott kerettanterv óraterve alapján a kötelezően választható tantárgyak közül a szakmai tantárgyat választja a szakképző iskola akkor a 11. évfolyamon 72 óra és a 12. évfolyamon 62 óra időkeret szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

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		ögy	heti óraszám		ögy	heti óraszám		heti óraszám		ögy	heti óraszám			
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy		e	gy	e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	6,5	4,5	5	7	140	4,5	5,5	140	4	6	12,5	18	14,5	15	160	12,5	18
	Összesen	11,0		12,0			10			10		30,5		29,5			30,5	
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.											2					2	
Hajtástechnikai alapok	Villamos gépek alapjai						1,5											
	Villamos gépek mérési gyakorlat							1										
	Hajtástechnika gyakorlat							1										
Villamos biztonságtechnikai alapok	Villamos biztonságtechnika						1											
	Hibavédelem a gyakorlatban							1										
Vezérléstechnikai alapok	Irányítástechnika								1									
	Irányítástechnikai gyakorlatok									2								
	PLC alkalmazása gyakorlat									1								

Kapcsolószekrények szerelése	Készülékismeret										2							
	Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat											2						
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat			1											1			
	Műszaki ismeretek	2												2				
	Műszaki gyakorlat		1,5												1,5			
	tantárgy4																	
	tantárgy5																	
	tantárgy6																	
10005-16 Villamosipari alaptervékenységek	Műszaki rajz	1												1				
	Elektrotechnika	3		2										5				
	Elektrotechnika gyakorlat		3		2										5			
	Elektronika			3			1			1					5			
	Elektronika gyakorlat				4			1,5			1				6,5			
tantárgy6																		
10003-16 Irányítástechnikai alapok	Irányítástechnika						1							1				
	Irányítástechnikai gyakorlatok							1							1			
10004-16 Pneumatikus és hidraulikus rendszerek	Pneumatika és hidraulika											4					4	
	Pneumatika és hidraulika gyakorlat												6					6
10002-16 Ipari gyártórendszerek	Gyártórendszerek											3					3	
	Gyártórendszerek gyakorlat												2					2
10001-16 Ipari folyamatok irányítása PLC-vel	PLC ismeretek												3				3	
	PLC programozási gyakorlat													10				10
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	0,5												0,5				

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 óraszám	Érettségi vizsga keretében megszerezhető szakképe- sítéshez kapcsolódó óraszám	Fő szakképesítéshez kapcsolódó összes óraszám	5/13.		A szakképzés összes óraszám	1/13.			2/14.		A szakképzés összes óraszám
		e	gy	e	gy	ögy	e	gy	ögy	e	gy				e	gy		ögy	e	gy			
A fő szakképe- sítésre vonatkozó:	Összesen	234	162	180	252	140	72	90	140	31	31	1052	446	1052	387	558	1997	517	535	160	387	558	1997
	Összesen	396		432			162		62		945				1052			945					
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 904 óra (39,7%)													904 óra (42%)								
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1093 óra (60,3%)													1093 óra (58%)								
11499-12 Foglalkoztatás II.	Foglalkoztatás II.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	15	0	15	0	0		15	0	15
	Munkajogi alapismeretek											0			4		4	0	0		4	0	4
	Munkaviszony létesítése											0			4		4	0	0		4	0	4
	Álláskeresés											0			4		4	0	0		4	0	4
	Munkanélküliség											0			3		3	0	0		3	0	3
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	Foglalkoztatás I.	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	62	0	62	0	0		62	0	62
	Nyelvtani rendszerzés 1											0			8		8	0	0		8	0	8
	Nyelvtani rendszerzés 2											0			8		8	0	0		8	0	8
	Nyelvi képességfejlesztés											0			24		24	0	0		24	0	24
	Munkavállalói szókincs											0			22		22	0	0		22	0	22

Hajtástechnikai alapok	Villamos gépek alapjai	0	0	0	0	54	0	0	0	0	54	54	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0
	Villamos gépek telepítése					20					20					20	0	0		0	0	0
	Aszinkron motorok üzemi jellemzői					18					18					18	0	0		0	0	0
	Egyenáramú gépek üzemi jellemzői					16					16					16	0	0		0	0	0
	Villamos gépek mérési gyakorlat	0	0	0	0	0	36		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata						10				10					10	0	0		0	0	0
	Aszinkron motorok vizsgálata						16				16					16	0	0		0	0	0
	Egyenáramú motorok vizsgálata						10				10					10	0	0		0	0	0
	Hajtástechnika gyakorlat	0	0	0	0	0	36		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Hajtástechnika a gyakorlatban						36				36					36	0	0		0	0	0
Villamos biztonságtechnikai alapok	Villamos biztonságtechnika	0	0	0	0	36	0	0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0	
	Alapfogalmak					18				18					18	0	0		0	0	0	
	Készülék-és műszerismeret					6				6					6	0	0		0	0	0	
	Szabványok és előírások					12				12					12	0	0		0	0	0	
	Hibavédelem a gyakorlatban	0	0	0	0	0	36		0	0	36	36	0	0	0	36	0	0		0	0	0
	Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával						16				16				16	0	0		0	0	0	
	Védővezetőt nem igénylő hibavédelem vizsgálata						14				14				14	0	0		0	0	0	
	Villamos hálózatok ellenőrzése						6				6				6	0	0		0	0	0	
Irányítástechnika	0	0	0	0	0	0		31	0	31	31	0	0	0	31	0	0		0	0	0	

	Irányítástechnikai alapfogalmak								10		10					10	0	0		0	0	0			
	Vezérlés alapjai és készülékei								13		13					13	0	0		0	0	0			
	Szabályozás alapjai és készülékei								8		8					8	0	0		0	0	0			
	Irányítástechnikai gyakorlatok	0	0	0	0		0	0		0	62			62	62	0	0	0	62	0	0		0	0	0
	Egyszerű vezérlési feladatok										30			30			30	0	0			0	0	0	
	Egyszerű szabályozási feladatok										16			16			16	0	0			0	0	0	
	Nem villamos mennyiségek mérése										16			16			16	0	0			0	0	0	
	PLC alkalmazása gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	31			31	31	0	0	0	31	0	0		0	0	0
	PLC a gyakorlatban										31			31			31	0	0			0	0	0	
Kapcsolószekrények szerelése	Készülékismeret	0	0	0	0		0	0		62	0	62	62	0	0	0	62	0	0		0	0	0		
	Kapcsolószekrények jellemzői									15		15			15	0	0			0	0	0			
	Kapcsolószekrények készülékei									47		47			47	0	0			0	0	0			
	Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	62	62	62	0	0	0	62	0	0		0	0	0		
	Motorvezérlések										13	13			13	0	0			0	0	0			
	Szekrények kialakítása										10	10			10	0	0			0	0	0			
	Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása										27	27			27	0	0			0	0	0			
	Kábelszerelés										8	8			8	0	0			0	0	0			
	Biztonságtechnika										4	4			4	0	0			0	0	0			
10007-16 Informatikai és műszaki alapok	Műszaki informatika gyakorlat	0	0	0	36		0	0		0	0	36	0	36	0	0	36	0	36		0	0	36		
	Informatikai alapismeretek				12							12			12	0	12			0	0	12			
	Irodai alkalmazások				12							12			12	0	12			0	0	12			

	Számítógépes hálózatok alkalmazása				12						12					12	0	12		0	0	12	
	Műszaki ismeretek	72	0	0	0		0	0		0	0	72	0	72	0	0	72	72	0		0	0	72
	Fémek és nemfémek anyagok	12										12					12	12	0		0	0	12
	Szakrajz alapjai	10										10					10	10	0		0	0	10
	Minőségbiztosítás	4										4					4	4	0		0	0	4
	Egyenáramú áramkörök	26										26					26	26	0		0	0	26
	Mágneses tér és váltakozó áram	20										20					20	20	0		0	0	20
	Műszaki gyakorlat	0	54	0	0		0	0		0	0	54	0	54	0	0	54	0	54		0	0	54
	Anyagok, szerszámok és mérések		26									26					26	0	26		0	0	26
	Mechanikai és villamos kötések		18									18					18	0	18		0	0	18
	Villamos mérések		10									10					10	0	10		0	0	10
10005-16 Villamosipari alaptevékenységek	Műszaki rajz	36	0	0	0		0	0		0	0	36	0	36	0	0	36	36	0		0	0	36
	Vetületi ábrázolás	12										12					12	12	0		0	0	12
	Géprajzi alapismeretek	12										12					12	12	0		0	0	12
	Villamosipari szakrajz alapjai	12										12					12	12	0		0	0	12
	Elektrotechnika	108	0	72	0		0	0		0	0	180	0	180	0	0	180	180	0		0	0	180
	Villamos áramkörök	24										24					24	24	0		0	0	24
	Passzív és aktív hálózatok	36										36					36	36	0		0	0	36
	A villamos áram hatásai	12										12					12	12	0		0	0	12
	Aktív hálózatok. Villamos tér	18										18					18	18	0		0	0	18
	Mágneses tér. Elektromágneses indukció	18										18					18	18	0		0	0	18
	Váltakozóáramú hálózatok				72							72					72	72	0		0	0	72
Elektrotechnika gyakorlat	0	108	0	72		0	0		0	0	180	0	180	0	0	180	0	180		0	0	180	
Forrasztási gyakorlat		18									18					18	0	18		0	0	18	

	Villamos mérőműszerek		18								18				18	0	18		0	0	18		
	Egyenáramú mérések		72								72				72	0	72		0	0	72		
	Váltakozóáramú mérések				72						72				72	0	72		0	0	72		
	Elektronika	0	0	108	0		36	0		31	0	175	0	175	0	0	175	175	0	0	0	175	
	Villamos áramköri alapismeretek			18							18				18	18	0		0	0	18		
	Négypólusok			18							18				18	18	0		0	0	18		
	Félvezetők			36							36				36	36	0		0	0	36		
	Erősítők			36							36				36	36	0		0	0	36		
	Műveleti erősítők						18				18				18	18	0		0	0	18		
	Impulzustechnika						18				18				18	18	0		0	0	18		
	Digitális technika alapjai									31		31			31	31	0		0	0	31		
	Elektronika gyakorlat	0	0	0	144		0	54		0	31	229	0	229	0	0	229	0	229	0	0	229	
	Váltakozóáramú alapmérések				36						36				36	0	36		0	0	36		
	Elektronikai eszközök mérése				36						36				36	0	36		0	0	36		
	Áramkörök építése, vizsgálata				36						36				36	0	36		0	0	36		
	Erősítők építése és mérése				36			18			54				54	0	54		0	0	54		
	Impulzustechnikai mérések							36			36				36	0	36		0	0	36		
	Digitális áramkörök vizsgálata										31	31			31	0	31		0	0	31		
	10003-16 Irányítástechnikai alapok	Irányítástechnika	0	0	0	0		36	0		0	0	36	0	36	0	0	36	36	0	0	0	36
		Irányítástechnikai alapismeretek						12				12			12	12	0		0	0	12		
Vezérlés							12				12			12	12	0		0	0	12			
Szabályozás							12				12			12	12	0		0	0	12			
Irányítástechnikai gyakorlatok		0	0	0	0		0	36		0	0	36	0	36	0	0	36	0	36	0	0	36	
Villamos irányítások építőelemei és							12				12			12	0	12		0	0	12			

	készülékei																								
	Vezérlési feladatok							12				12				12	0	12			0	0		12	
	Szabályozási feladatok							12				12				12	0	12			0	0		12	
	Pneumatika és hidraulika	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	124	0	124	0	0		124	0	124		
	Pneumatika alapjai											0		31		31	0	0			31	0	31		
	Elektropneumatika alapjai											0		31		31	0	0			31	0	31		
	Szerelés, karbantartás, hibakeresés											0		31		31	0	0			31	0	31		
	Hidraulika alapjai, karbantartás, hibakeresés											0		31		31	0	0			31	0	31		
	Pneumatika és hidraulika gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	186	186	0	0		0	186	186			
	Pneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés											0			62	62	0	0			0	62	62		
	Elektropneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés											0			62	62	0	0			0	62	62		
	Hidraulikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés											0			62	62	0	0			0	62	62		
	Gyártórendszerek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93			
	Érzékelők											0		30		30	0	0			30	0	30		
	Szervohajtások											0		30		30	0	0			30	0	30		
	CNC szerszámgépek, robottechnika, gyártórendszerek											0		33		33	0	0			33	0	33		
	Gyártórendszerek gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	62	62	0	0		0	62	62				
	Érzékelők											0			20	20	0	0			0	20	20		
	Szervohajtások											0			20	20	0	0			0	20	20		
	Gyártórendszerek üzemeltetése											0			22	22	0	0			0	22	22		
to	PLC ismeretek	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	93	0	93	0	0		93	0	93			

	PLC felépítése, működése										0	0	0	24		24	0	0		24	0	24	
	PLC kiválasztása										0			12		12	0	0		12	0	12	
	PLC programozás alapjai										0			32		32	0	0		32	0	32	
	Korszerű hibadiagnosztika										0			15		15	0	0		15	0	15	
	PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek										0			10		10	0	0		10	0	10	
	PLC programozási gyakorlat	0	0	0	0		0	0		0	0			0	0	310	310	0	0		0	310	310
	PLC és számítógép-hálózat kapcsolata													0		66	66	0	0		0	66	66
	PLC programozás													0		144	144	0	0		0	144	144
	Hibakeresés													0		100	100	0	0		0	100	100
11500-12 Munkahelyi egészség és biztonság	Munkahelyi egészség és biztonság	18	0	0	0		0	0		0	0	18	0	0	18	18	0		0	0	18		
	Munkavédelmi alapismeretek	4										4			4	4	0		0	0	4		
	Munkahelyek kialakítása	4										4			4	4	0		0	0	4		
	Munkavégzés személyi feltételei	2										2			2	2	0		0	0	2		
	Munkaeszközök biztonsága	2										2			2	2	0		0	0	2		
	Munkakörnyezeti hatások	2										2			2	2	0		0	0	2		
	Munkavédelmi jogi ismeretek	4										4			4	4	0		0	0	4		

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

4 óra/4 óra

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

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

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

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

1.3.2. Munkaviszony létesítése

4 óra/4 óra

Munkaviszony létrejötte, fajtái: munkaszerződés, teljes- és részmunkaidő, határozott és határozatlan munkaviszony, minimálbér és garantált bérminimum, 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

3 óra/3 óra

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

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

Foglalkoztatást helyettesítő támogatás.

Közfoglalkoztatás: közfoglalkoztatás célja, közfoglalkoztatás célcsoportja, közfoglalkoztatás főbb szabályai

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

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

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

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

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

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

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

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

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

1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi 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, önfejlesztés	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*

8 óra/8 óra

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

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 elhangzott 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

22 óra/22 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

xxxxx-16 azonosító számú

**Hajtástechnikai alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A xxxxx-16 azonosító számú Hajtástechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Villamos gépek alapjai	Villamos gépek mérése gyakorlat	Hajtástechnika gyakorlat
FELADATOK			
Villamos gépeket szállít, telepít, üzembe helyez és üzemeltet.	x		x
Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az aszinkron motorok üzemi jellemzőit.	x		x
Számítással, méréssel, táblázatokkal meghatározza az egyenáramú motorok üzemi jellemzőit.	x		
A motorok indítását, fordulatszámának és forgásirányának változtatását és fékezését végzi		x	x
Szabályozott villamos hajtásokat üzemeltet.		x	x
Frekvenciaváltót, lágyindítót üzemeltet, alapvető beállításait elvégzi.		x	x
Beállítja és felszereli a motorvédelem eszközeit.	x	x	x
Felszereli és alkalmazza a zárlatvédelem eszközeit.		x	x
Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK			
Érintésvédelem kialakítása	x	x	x
Villamos forgógépek általános jellemzői	x	x	
Transzformátorok jellemzői, üzemállapotai	x	x	
Aszinkron gépek jellemzői, üzemállapotai.	x	x	x
Egyenáramú gépek jellemzői, üzemállapotai.	x	x	x
Frekvenciaváltók felépítése, jellemzői, programozási lehetőségei.		x	x
Lágyindítók felépítése, jellemzői, alkalmazási lehetőségei.		x	x
Egyenáramú gépek fordulatszám szabályozása, fékezése.	x	x	x
Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása, fékezése.	x	x	x
Négy negyed-es üzem módok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén			x
Motorvédelem eszközei.	x	x	x
Zárlatvédelem eszközei.	x	x	x

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások.	x		
A villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi ismeretek.	x		
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramútrajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
Elemi szakmai számolási készség	x	x	
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Kézügyesség	x	x	x
Kitartás		x	x
Precizitás	x		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Kezdeményezőkézség	x		x
Határozottság		x	
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Áttekintő képesség	x	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x	x

3. Villamos gépek alapjai tantárgy

54 óra/... óra*

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

3.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg az egyszerűbb villamos és mechanikai gépek telepítését. Tisztában legyenek az alkalmazott gépelemekkel, mechanikai beállításokkal. Ismerjék a villamos gépek fő típusait, azok jellemzőit működési elvét.

3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.3. Témakörök

3.3.1. Villamos gépek telepítése

20 óra/... óra

Felépítés (transzformátor, aszinkron gép, egyenáramú gép)

Működési elv

Szerkezeti elemek

Alkalmazási terület

Villamos gépek telepítésének általános szempontjai

Hibavédelem (érintésvédelem) alkalmazása

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírások

Motorok kiválasztásának általános szempontjai

Alapvető gépészeti elemek

Nyomatékátvitel

Csapszeg-, ék- és reteszkötések

Tengelyek fajtái

Tengelyek igénybevételei

Siklócsapágyak

Gördülő csapágyak

Tengelykapcsolók feladata, fajtái

Merev, rugalmas, hajlékony tengelykapcsolók

Oldható súrlódó tengelykapcsolók

Súrlódásos hajtások

Súrlódásos hajtások nyomatékátvitele

Dörzskerék-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása

Laposszj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása

Ékszj-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása

Lánchajtás

Fogaskerék-hajtások

Csigahajtás

Rugók csoportosítása, jellemzésük

Gumirugók, lérugók, lengéscsillapítók

Villamos forgógépek felszerelése és mechanikai vizsgálatai

Forgógépek tengelykapcsolóinak felszerelése és beállítása

Ékek ellenőrzése

Csapágyak ellenőrzése

Egytengelyűség beállítása

Az erőátviteli mód ellenőrzése

A villamos vizsgálatok módszerei

Forgógépek kapocstábla adatainak ellenőrzése

Szigetelési ellenállás mérése

3.3.2. Aszinkron motorok üzemi jellemzői

18 óra/... óra

Üzemi paraméterek meghatározása
Táblázati adatok
Teljesítménytényező, hatásfok
Motorvédelem eszközei és beállításuk
Elektronikus védelmi eszközök
Zárlatvédelem eszközei
Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
Hibavédelem ellenőrzése
Aszinkron motorok indítási lehetőségei
Aszinkron motorok közvetlen indítása
Csúszógyűrűs aszinkron motorok indítása
Kalickás aszinkron motorok indítása
Indítási áramot csökkentő indítási módok
Aszinkron motorok goromba és lágy indítása
Aszinkron motorok fordulatszám változtatása
Állórész frekvencia változtatása
Póluspárszám változtatása
A szlip változtatása
Aszinkron gépek fékezése
Generátoros, ellenáramú és dinamikus fékezés
Aszimmetrikus fékkapcsolások.
Az egyfázisú motor forgásirány változtatása.

3.3.3. Egyenáramú gépek üzemi jellemzői

16 óra/... óra

Üzemi paraméterek meghatározása
Fordulatszám-szabályozási módok
Indítási módok
Fékezési lehetőségek
Táblázati adatok
Hatásfok
Hibavédelem ellenőrzése
Motorok és munkagépek nyomatéka
Üzemi fordulatszám meghatározása
Egyenáramú motoros hajtások indítása, fordulatszám-változtatása, fékezése
Külső gerjesztésű motoros hajtások
Párhuzamos gerjesztésű motoros hajtások
Soros gerjesztésű motoros hajtások
Vegyes gerjesztésű motoros hajtások
Egyenáramú motoros hajtások megvalósítása
Egyenáramú motorok bekötése
Egyenáramú motorok üzemeltetése
Egyenáramú motorok jelleggörbéi
Egyenáramú motor forgásirányváltása
Villamos fékezési módok egyenáramú hajtásoknál (ellenáramú, dinamikus és energia-visszatáplálásos fékezés)

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x	x	táblázatok, diagramok, rajzok
2.	Megbeszélés		x	x	táblázatok, diagramok, rajzok
3.	Házi feladat	x		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	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		
1.4.	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			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

4. Villamos gépek mérési gyakorlat tantárgy

36 óra/... óra*

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

4.1. A tantárgy tanításának célja

A villamos gépek alapvető jellemzőinek meghatározása műszeres vizsgálattal. Az üzembe helyezés előtti vizsgálatok elvégzése. A villamos gépek működésének és jellemzőinek megismerése.

4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

4.3. Témakörök

4.3.1. *Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata*

10 óra/... óra

Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata

Üzemi paraméterek meghatározása

Táblázati adatok

Teljesítménytényező, hatásfok

Túláramvédelem eszközei és beállításuk

Hatásfok, hűtési megoldások, szerelvények

Kapcsolási csoport ellenőrzése

Fázissorrend ellenőrzése

Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései

Egy- és háromfázisú transzformátorok áttételének mérése

Transzformátorok üresjárás mérése

Transzformátorok rövidzársi mérése

Transzformátorok üzemi mérései

Drop (százalékos névleges rövidzársi feszültség) meghatározása

Egyfázisú transzformátor kapocsjelölésének ellenőrzése

Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám)

Áramváltó mérése

Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése

Hibavédelem ellenőrzése

4.3.2. *Aszinkron motorok vizsgálata*

16 óra/... óra

Slip meghatározása

Hatásfok meghatározása

Nyomaték és fordulatszám meghatározása

Veszteségek meghatározása

Menetzárlet vizsgálata

60°-os elkötés vizsgálata

Aszinkron motor üresjárás mérése

Aszinkron motor rövidzársi mérése

Fordulatszám mérése

Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései
Aszinkron motor terhelési mérése

4.3.3. Egyenáramú motorok vizsgálata

10 óra/... óra

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Hibavédelem ellenőrzése

Egyenáramú gépek üzembe helyezés előtti vizsgálata, jellemző mérései

Külső gerjesztésű egyenáramú generátor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű generátor terhelési mérése, soros gerjesztésű generátor terhelési mérése

Külső gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése, párhuzamos gerjesztésű egyenáramú motor terhelési mérése

Egyenáramú motorok jelleggörbéinek felvétele

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos gépek laboratórium

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	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Magyarázat		x		Mérőpad
2.	Megbeszélés		x		Mérőpad
3.	Szemléltetés	x	x		Mérőpad

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	csoporthoz	osztályhoz	
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.	Információk önálló rendszerezése	x	x		
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x	x		

2.	Komplex információk körében				
2.1.	Esetleírás készítése	x			
2.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
3.	Gyakorlati munkavégzés körében				
3.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
4.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
4.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
4.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x			
4.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			
5.	Vizsgálati tevékenységek körében				
5.1.	Technológiai próbák végzése	x			

4.6. A tantárgy értékelésének módja

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

5. Hajtástechnika gyakorlat tantárgy

36 óra/... óra*

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

5.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a korszerű hajtástechnikai berendezéseket. Legyenek tisztában azok bekötésével, üzemeltetésével, kiválasztási szempontjaival.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

5.3. Témakörök

5.3.1. *Hajtástechnika a gyakorlatban*

36 óra/... óra

A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása

A lágyindító gyakorlati alkalmazása

Fajtái, működésük

Villamos hajtások osztályozása

Programozási lehetőségek

Bekötés, perifériák

Beállítható paraméterek

Négy negyed-es üzemmódok, terhelhetőségek frekvenciaváltós táplálás esetén

Védelmi megoldások

Áramirányítós hajtások

Vezérelt áramirányítás hatásos ellenállást és belső feszültséget, valamint induktivitást is tartalmazó fogyasztók esetén (elv, kimeneti feszültségek alakja, értéke)

Egyenáramú hajtások gyakorlati megvalósítása

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

6. Villamos gépek laboratórium

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

6.1.1. 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		Rajz, diagram, ábra, táblázat
2.	Megbeszélés		x		Rajz, diagram, ábra, táblázat
3.	Szemléltetés	x	x		Rajz, diagram, ábra, táblázat

6.1.2. 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			
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.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		

4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
5.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
5.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x			
6.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		

6.2. A tantárgy értékelésének módja

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

A

xxxxx.-16 azonosító számú

**Villamos biztonságtechnikai alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A xxxxx-16 azonosító számú Villamos biztonságtechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Villamos biztonságtechnika	Hibavédelem a gyakorlatban
FELADATOK		
A táplálás önműködő lekapcsolásával működő hibavédelmet telepít.	x	x
Adott feladatra kiválasztja a megfelelő érintésvédelmi osztályú készüléket, és módot	x	
Ellenőrzi a túláramvédelem megfelelőségét.	x	x
Kikapcsolószervet (kismegszakító, ÁVK, olvadóbiztosító, megszakító) szerel be kapcsolószekrénybe, és ezek beállításait elvégzi.	x	x
TN-C, TN-S, TN-C-S hálózatokat helyez üzembe, és beköti a védővezetőt .	x	x
Ellenőrzi a vezetékfolytonosságot, valamint az esetleges L-PE, PE-N felcserélést.	x	x
Védővezető nélküli érintésvédelmi megoldással üzemelő készüléket helyez üzembe. (kettős szigetelés, villamos elválasztás.)	x	x
Törpefeszültségű hálózatokat helyez üzembe. (SELV, PELV)	x	x
A törpefeszültségű hálózatok szabványos tápellátását kiépíti.		x
Végrehajtja a szerelői ellenőrzést.		x
Dokumentálja a szerelői ellenőrzés eredményét.	x	x
Alkalmazza az MSZ HD 60364 előírásait.	x	x
Feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre.		x
Ismeri és betartja a munkabiztonsági, munkahigiénés, tűz és környezetvédelmi előírásokat.	x	x
Betartja a villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírásokat, és szabványokat.	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Elektrotechnikai alapfogalmak	x	x
Érintésvédelmi alapfogalmak (alpvédelem, hibavédelem, év. módok, érintésvédelmi osztályok.)	x	x
Villamos mérőműszerek.	x	x
Méréstechnikai jellemzők.	x	x
Kikapcsolószervek működése és jellemzői (kismegszakító, erősáramú megszakító, olvadóbiztosító, motorvédő kapcsoló, hővédelemi relé, ÁVK)	x	x

Védővezető érintésvédelmi módok jellemzői (TN, TT, IT rendszer)	x	x
Védővezető nélküli érintésvédelmi módok jellemzői	x	x
Szerelői ellenőrzés fogalma, végrehajtásának módjai és eszközei	x	x
Hibakeresés és elhárítás	x	x
Feszültségmentesítés lépései	x	x
Feszültség közeli, illetve feszültség alatti munkavégzés szabályai.	x	x
MSZ HD 60364 előírásai	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Elemi szakmai számolási készség	x	x
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Készülékek bekötése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Kézügyesség		x
Kitartás	x	x
Precizitás	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Kezdeményezőkézség	x	x
Határozottság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Áttekintő képesség	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x

7. Villamos biztonságtechnika tantárgy

36 óra/... óra*

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

7.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a diákokkal a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait. Legyenek tisztában a legfontosabb szabványelőírásokkal és vizsgálati eljárásokkal.

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

7.3. Témakörök

7.3.1. Alapfogalmak

18 óra/... óra

Elektrotechnikai alapismeretek (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)

Alap és hibavédelem

Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával

TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk

EPH alkalmazása és jelentősége

Földelések előírásai

Kikapcsolószervek jellemzői

ÁVK jellemzői és alkalmazása

Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata.

Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek

Villamos elválasztás

Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok)

Környezet elszigetelése

Földeletlen EPH alkalmazása

Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása

Ellenőrzések rendszere

Villamos áram élettani hatásai

Műszaki mentés és elsősegélynyújtás

7.3.2. Készülék- és műszerismeret

6 óra/... óra

Méréstechnikai jellemzők

Alkalmazható elektromechanikus műszerek jellemzői

Alkalmazható digitális műszerek jellemzői

Áram és feszültség mérésének elvei

Impedancia mérésének elvei

Pontosság

Hibaosztály

Mérési hibák csoportosítása és okai

Adatrögzítési módok

7.3.3. Szabványok és előírások

12 óra/... óra

Érintésvédelmi osztályok

Feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés

Munkavégzés biztonsági előírásai

Kis és nagyfeszültségű előírások

Helyiség jellege, besorolása

Villamos veszélyességi fokozatok
 Védettségi fokozatok meghatározása
 Feszültségmentesítés, FAM, feszültség közelében végzett munka
 Üzembe helyezési feladatok
 Üzemzavar, hibaelhárítás
 Villamos fogyasztók típusai és működésük
 Ipari motoros fogyasztók
 Ipari hőfejlesztő fogyasztók

A témakör részletes kifejtése

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos laboratórium

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	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
2.	Megbeszélés		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
3.	Szemléltetés	x	x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta

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	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		x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x		x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x		x	

1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x		x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz kiegészítés	x			
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			

7.6. A tantárgy értékelésének módja

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

8. Hibavédelem a gyakorlatban tantárgy

36 óra/... óra*

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

8.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok legyenek tisztában a hibavédelmi módszerek gyakorlati alkalmazásával. Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal, és az egyszerű mérések elvégzésével.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

8.3. Témakörök

8.3.1. Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával

16 óra/... óra

Általános szabályok a védővezető vizsgálatára

Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata

TN-C, TN-S, TNC-S, TT, IT hálózatok jellemzői és alkalmazásuk

EPH alkalmazása és jelentősége

EPH megvalósítása a gyakorlatban

Földelések előírásai

Földelések megvalósítása a gyakorlatban

Kikapcsolószervek jellemzői

Kikapcsolószervek elhelyezése és bekötése

ÁVK jellemzői és alkalmazása

ÁVK elhelyezése és bekötése

Hibakeresés

8.3.2. *Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata* 14 óra/... óra

Kettős-ill. megerősített szigetelésű készülékek

Alkalmazási szabályok

Villamos elválasztás

Alkalmazási szabályok

Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása (SELV-PELV rendszerű hálózatok)

Alkalmazási szabályok

Különleges módok:

Környezet elszigetelése

Földeletlen EPH alkalmazása

Korlátozott zárlati teljesítményű készülék alkalmazása

Az egyes módok speciális előírásai

8.3.3. *Villamos hálózatok ellenőrzése* 6 óra/... óra

Szerelői ellenőrzés végrehajtása és dokumentálása

Ellenőrzés eszközei

Az alkalmazott eszközökkel szembeni elvárások

Általános szabályok a védővezető vizsgálatára

Folytonosságvizsgálat eszközei

Védővezető folytonosságának vizsgálata célműszerrel, V-mérővel

L-PE, N-PE felcserélésének vizsgálati módszerei

Hibaelhárítás

Szigetelés mérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése

Alkalmazható műszerek és előírásaik

Szigetelési ellenállás mérésének végrehajtása a gyakorlatban

A szigetelési ellenállás értékének az értékelése

Üzemzavar, hibaelhárítás

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos laboratórium/villamos tanműhely

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	csoporthoz	osztály	
1.	Magyarázat		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
2.	Megbeszélés		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
3.	Szemléltetés	x	x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta

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	csoporthatás	osztálykeret	
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	x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	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	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		

8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

xxxxx-15 azonosító számú

**Vezérléstechnikai alapok
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A xxxxx-15 azonosító számú Vezérléstechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Irányítástechnika	Irányítástechnikai gyakorlatok	PLC alkalmazása gyakorlat
FELADATOK			
Egyszerű motorvezérléseket készít.			
Vezérlő- és szabályozóköröket épít fel, üzemel be.	x	x	x
Különbféle kapcsolókészüléket, kontaktort, mágneskapcsolót épít be a kapcsolószekrényekbe.		x	x
Aszinkron motorok indítási, fékezési, és forgásirányváltási vezérlését készíti el.		x	x
Megfelelő módon beköti a szabályozástechnikai és vezérléstechnikai készülékeket (végálláskapcsolók, kioldók, szintérezékelők, mikrokapcsolók).	x	x	x
Beköti és beállítja az induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elmozdulás és elfordulásérzékelőket.	x	x	x
Beköti a PLC-t.			x
Alkalmazza a gépek biztonságtechnikai eszközeit. (vészgomb, retesz, fényfüggöny, kétkézes indító, vészkikapcsoló áramkör, biztonsági ajtók és reteszek).	x	x	x
Betartja a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat.	x	x	x
SZAKMAI ISMERETEK			
Vezérléstechnikai alapok	x		
Szabályozástechnikai alapok	x	x	
Egyszerű szabályozási körök	x	x	
Kisfeszültségű kapcsolókészülékek, kontaktorok, mágneskapcsolók jellemzői és alkalmazása. Felépítés és villamos jellemzők.	x	x	x
Aszinkron motorok vezérlési feladatai (forgásirány-váltás, csillag-delta kapcsolás, fékezés, indítás)	x	x	x
Kapcsolókészülék-ismeret (érintkezők, kioldók, relék, mágneskapcsolók végálláskapcsolók, szintérezékelők, mikrokapcsolók)	x	x	x
Érzékelő elemek: induktív, kapacitív, ultrahangos, optikai, elfordulás, elmozdulás érzékelők.	x	x	x
Működtető tekercesek		x	

Nem villamos mennyiségek mérése villamos úton. (elmozdulás, elfordulás, sebesség, erő, nyomás, hőmérséklet)	x	x	x
Szabványos analóg jelek fajtái, tulajdonságai	x		x
Alkalmazási példák		x	
PLC felépítése, jellemzői			x
PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)			
Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)	x		x
Biztonságtechnikai áramkörök felépítése, alkatrészei (vészgombok, ajtóreteszek, fényfüggönyök, érintésmentes kapcsolók, stb.).	x	x	x
Gépek biztonsági kategóriái.	x		
A vonatkozó szabványok munka-tűz és környezetvédelmi előírások.	x		
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
Elemi szakmai számolási készség	x	x	
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése		x	x
Készülékek bekötése		x	x
Gépelemek elhelyezése, szerelése		x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Kézügyesség		x	x
Kitartás	x	x	x
Precizitás	x	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Kezdeményezőkétség		x	x
Határozottság		x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Áttekintő képesség	x	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás		x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x	x

9. Irányítástechnika tantárgy

31 óra/... óra*

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

9.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok ismerjék meg az alapvető irányítástechnikai készülékek működését, jellemzőit. Legyenek tisztában a szabályozás, vezérlés fogalmával, egyszerűbb körök felépítésével.

9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

9.3. Témakörök

9.3.1. Irányítástechnikai alapfogalmak

10 óra/... óra

Az irányítás fogalma

Irányítási példák

Az irányítás részműveletei

Az irányítási rendszer felépítése

A jelhordozó és a jel fogalma

Az analóg és a digitális jel

Az irányítási rendszer fő részei

Az irányítási rendszer szerkezeti részei

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint,

a hatáslánc szerint

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat

működési vázlat

hatásvázlat

Az irányításban használt segédenergiák

9.3.2. A vezérlés alapjai és készülékei

13 óra/... óra

Érzékelő szervek

Kapcsolókészülékek vizsgálata

Kézi kapcsolók

Nyomógombok

Reed-kontaktus

Mikrokapcsolók

Érintkező-mentes, elektronikus kapcsolók

Beavatkozó szervek vizsgálata

Mágneskapcsolók

Reed-relé

Mágnesszelepek

Villamos szervomotorok

Membránmotoros szelep

Elektromechanikus relék

Időrelék

késleltetve meghúzó

késleltetve elengedő

késleltetve meghúzó és elengedő

Időzítő- és ütemező készülékek

Az áramút rajz
 Rajzjelek
 Tervjelek
 Alapvető villamos relé kapcsolások:
 Meghúzatás
 Öntartás
 A relé ejtése
 Reteszelés
 Nyomógombos keresztreteszelés
 Elemi relés vezérlések:
 Távvezérlés
 Indítás több helyről
 Leállítás több helyről

9.3.3. Szabályozás alapjai és készülékei

8 óra/... óra

A szabályozási kör jellegzetességei
 A szabályozási kör részei
 A szabályozási kör jelei
 A szabályozási kör jellemzői
 A szabályozási kör szervei
 Érzékelő szervek
 Alapjel képző szervek
 Különbözőképző szervek
 Jelformáló szervek
 Erősítők
 Végrehajtó szervek
 Beavatkozó szervek
 Villamos távadók

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szabályzástechnika szaktanterem/laboratórium

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztály	
1.	Magyarázat			x	Irányítástechnikai elemek
2.	Megbeszélés			x	Irányítástechnikai elemek
3.	Szemléltetés	x		x	Irányítástechnikai elemek

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)	Alkalmazandó eszközök és felszerelések
---------	--------------------------	---	--

		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x			
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása			x	
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.3.	Tapasztalatok 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			

9.6. A tantárgy értékelésének módja

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

10. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy

62 óra/... óra*

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

10.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok az elméleti órán megismert készülékeket, köröket a gyakorlatban is kipróbálják. Megismerjék alapvető működésüket, felépítésüket, jellemzőiket. Tudják felismerni és javítani a készülékek és a körök egyszerű hibáit.

10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

10.3. Témakörök

10.3.1. Egyszerű vezérlési feladatok

30 óra/... óra

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása

Öntartás megvalósítása

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről

Direkt-, indirekt vezérlés

A villamos reteszelés elve
 Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás
 Nyomógombos keresztreteszelés
 Időrelék gyakorlati alkalmazása:
 késleltetve meghúzó
 késleltetve elengedő
 késleltetve meghúzó és elengedő
 Aszinkron motorok vezérlése
 Ki-be vezérlés mágnescapcsolóval
 Forgásirányváltás keresztreteszeléssel
 Aszinkron motorok távműködtetése, sorrendi indítása
 Csillag-háromszög indítás
 Aszinkron motorok dinamikus fékezése
 Motorvédelem
 Fordulatszám változtatás
 Egyszerű villamos vezérlést megvalósító áramkör tervezése (áramutas rajz)
 A feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztása az áramkör jellemző paramétereit alapján
 A vezérlés megvalósítása az iparban előforduló (szerelőtábla, vezérlőszekrény) módon (készülék elhelyezés, huzalozás)
 A vezérlés tesztelése, vizsgálata
 A szükséges beállítások, javítások elvégzése
 Üzemi próbák végrehajtása
 Az elvégzett feladat dokumentálása
 Gépek biztonsági kategóriái
 Biztonságtechnikai elemek

10.3.2. Egyszerű szabályozási feladatok

16 óra/... óra

Szabályozási feladatok
 Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata
 Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata
 Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata
 Szintszabályozás vizsgálata
 Fényerőszabályozás vizsgálata
 Elfordulás/elmozdulás szabályozás
 Távadók vizsgálata
 Példák analóg villamos kimenetű távadóra
 Áramtávadók vizsgálata
 Feszültségtávadók vizsgálata
 Teljesítmény-távadók vizsgálata

10.3.3. Nem villamos mennyiségek mérése

16 óra/... óra

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé
 Passzív mérő-átalakítók vizsgálata
 Ellenállás-alapú átalakítók mérése
 Huzalos mérő-átalakítók mérése
 Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése
 Fényérzékelő ellenállások mérése
 Kapacitív átalakítók mérése
 Induktív átalakítók mérése

Átalakítókkal megvalósított szabályozási körök vizsgálata

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szabályozástechnika 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	csoporth	osztály	
1.	Magyarázat		x		távodók, készülékek, beavatkozók
2.	Megbeszélés		x		távodók, készülékek, beavatkozók
3.	Szemléltetés	x	x		távodók, készülékek, beavatkozók

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

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

3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	rajz kiegészítés	x	x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Műveletek gyakorlása	x	x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
5.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		
5.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
6.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Technológiai próbák végzése	x	x		

10.6. A tantárgy értékelésének módja

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

11. PLC alkalmazása gyakorlat tantárgy

31 óra/... óra*

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

11.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok ismerjék meg a PLC alkalmazásának előnyeit, a PLC elvi felépítését. Legyenek tisztában a bemenete/kimenetek készülékeivel, valamint a PLC-k legfontosabb programozási/működtetési felületeivel. Tudják a PLC-t elindítani, leállítani, programot betölteni, ellenőrizni.

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

11.3. Témakörök

11.3.1. PLC a gyakorlatban

31 óra/... óra

PLC alkalmazásának, üzemeltetésének feltételei

PLC alapfelépítése, szerkezeti egységei, típusai

PLC-k alkalmazási lehetőségei

Be-és kimenet eszközök, perifériák

Információk gyűjtése a PLC-program elkészítéséhez

A vezérlési feladat leírása:

szövegesen, érintkezős kapcsolós (relés vezérléses) módon,

funkcionális elemekkel (logikai alapkapcsolós), folyamatábrával

PLC programozási lehetőségei

A programok felépítése

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

Szükség esetén a program áttöltése vagy mentése

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

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

Hibakeresés, diagnosztika

PLC-k és kontrollerek alkalmazása a gyakorlatban. (bekötés, elindítás, leállítás)

Ipari busrendszerek alkalmazása, jellemzői (MPI, Profibus, Profinet, RSxxx, Can, DeviceNet, stb.)

11.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

PLC laboratórium

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Magyarázat		x		PLC be-és kimeneti eszközökkel
2.	Megbeszélés		x		
3.	Szemléltetés	x	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	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			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			

2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x			
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x			
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			

11.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

xxxxx-16 azonosító számú

**Kapcsolószekrények szerelése
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A xxxxx-16 azonosító számú Kapcsolószekrények szerelése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Készülékismeret	Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat
FELADATOK		
Telepíti a különféle kivitelű kapcsolószekrényeket.	x	x
Kiválasztja, hogy melyik készüléket használja az adott feladatra.	x	x
Elhelyezi a kapcsolószekrények készülékeit.	x	x
Kialakítja a kapcsolószekrények csatornázását.	x	x
Kiválasztja a megfelelő vezetékeket és kábeleket.	x	x
Elkészíti a fogadófelületeket (tömszelencék, vezetékfogadók.)	x	x
Elhelyezi és beköti a vezetékeket.		x
A szekrényeket csatlakoztatja a hálózathoz.		x
Megfelelő érintésvédelmi megoldást alkalmaz.	x	x
Kialakítja a szekrények belső és külső kezelő felületeit.	x	x
Áramváltókat, sinezést épít be.	x	x
Tűzvédelmi főkapcsolót, szakaszvédelmet épít be és üzemeltet.	x	x
Megfelelő kábelezést készít.	x	x
Motoros leágazásokat köt be a kapcsolószekrénybe.	x	x
Kialakítja a szekrény előlapját, elhelyezi a vezérlő készülékeket, visszajelzőket.	x	x
Transzformátorokat, mérőváltókat, túlfeszültségvédelmet telepít.	x	x
Túláramvédelmet telepít, és ezeket beállítja.	x	x
Elkészíti a szabványos feliratokat és jelzéseket.		x
Ismeri és betartja a munkaköréhez kapcsolódó szabványokat, munka és tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokat.	x	
Írányítástechnikai berendezéseket épít be (PLC, frekvenciaváltó stb.)	x	x
Szekrény hűtőt telepít, és beállít.	x	x
Villamos berendezések készülékeit, vezetékvezetését méretezi.	x	x
Túlfeszültség védelmi berendezést kiválaszt, és beépít.	x	x
Alkalmazza a zavarvédelmi eszközöket, berendezéseket (EMC).	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Kapcsolószekrények felépítése, fajtái	x	x

Kapcsolószekrények elhelyezése	x	x
Kapcsolószekrények anyagai és készülékei	x	x
Kapcsolószekrények szerelése a gyakorlatban	x	x
Motorvezérlések	x	x
Erősáramú installációs szekrények	x	x
Szekrények megmunkálása, szerelvényei (tömszelencék, kapcsolók, nyomógombok, jelzőlámpák, stb.)	x	x
Érintésvédelmi megoldások	x	x
PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése.	x	x
Alkalmazott eszközök és technológiák	x	x
Sínek elhelyezése, áramváltók elhelyezése	x	x
Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése	x	x
Tűzvédelmi kapcsoló beépítése	x	x
Kábelek megmunkálása, bekötése	x	x
Alkalmazható vezetékek és jelölése	x	x
Transzformátorok	x	x
Szabadvezetékek, kábelek	x	x
Tokozatok	x	x
Mérőváltók, mérések	x	x
Védelmek	x	x
Villamos berendezés melegedését okozó eszközök telepítése	x	x
Villamos szekrények hűtési módjai	x	x
Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok	x	x
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áram útrajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Elemi szakmai számolási készség	x	x
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Készülékek bekötése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Kézügyesség	x	x
Kitartás		x
Precizitás	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Kezdeményezőkézség		x
Határozottság	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Áttekintő képesség	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x

12. Készülékismeret tantárgy

62 óra/... óra*

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

12.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok megismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmek, kapcsolóberendezések funkcióját, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait. Ismerjék meg az alkalmazott szereléstechnológiát.

12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

12.3. Témakörök

12.3.1. *Kapcsolószekrények jellemzői*

15 óra/... óra

Szekrények anyaga, típusai, alkatrészei
Szekrények kiválasztása
Katalógusadatok értelmezése
Szekrények összeszerelése
Szerelési technológiák és eszközök
Szekrények segédanyagai:
 tömszelencék
 kábel fogadók és bevezetők
 csavarok
 vezetékvégek kialakítása (hüvelyek, saruk)
Alkalmazható kisgépek, szerszámok
Kapcsolószekrények szerelésének előkészítése
Kapcsolószekrények szerelésének műveleti sorrendje
Kapcsolószekrények elhelyezése
Munka és balesetvédelem

12.3.2. *Kapcsolószekrények készülékei*

47 óra/... óra

Áram útját megszakító készülékek csoportosítása és jellemzői
A villamos ív kialakulása, jellemzői, hatása
A villamos ív megszüntetése kapcsolókészülékekben
Kapcsolókészülékek katalógusadatai
Alkalmazott túláramvédelmi készülékek jellemzői és működése
 megszakítók kioldói
 kismegszakítók
 olvadóbiztosítók
 túlterhelésvédelmek és fajtái
 hőkioldós védelem
 elektronikus védelem
 termisztoros védelem
Alkalmazott kapcsolókészülékek
 túláramvédelmi elemek beállítása
 tűzvédelmi főkapcsoló
 megszakítók
 leválasztó kapcsolók
 ÁVK
Alkalmazott irányítástechnikai elemek
Szabályozástechnikai berendezések

Alkalmazható vezetékek és sínek
 Kezelőfelületek, kijelzők fajtái
 Mérőváltók jellemzői
 PLC-k beépítése és bekötése
 Hűtési technikák
 Feliratok, jelzések, piktogramok
 Rajzolás, tervek értelmezése
 Műszaki dokumentáció értelmezése és elkészítése
 Hibavédelem alkalmazása
 Alkalmazható eszközök, kisgépek
 Szerelési segédanyagok
 Hőt termelő berendezések beépítése

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos tanműhely/szaktanterem

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	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x		Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok
2.	Megbeszélés		x		Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok
3.	Szemléltetés	x	x		Kisgépek, kéziszerszámok, táblázatok

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	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	x			

	rendszerezése				
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.	Tesztfeladat megoldása	x		x	
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése			x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		

12.6. A tantárgy értékelésének módja

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

13. Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat tantárgy

62 óra/... óra*

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

13.1. A tantárgy tanításának célja

A diákok elsajátítsák a kapcsolószekrények összeszerelésének, a készülékek elhelyezésének, bekötésének és beállításának gyakorlatát. Tudják értelmezni a tervrajzokat, utasításokat, legyenek tisztában az egyes kapcsolókészülékek felépítésével és működésével.

13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

13.3. Témakörök

13.3.1. Motorvezérlések

13 óra/... óra

Aszinkron motorok vezérlése és az ehhez szükséges készülékek beépítése

Aszinkron motorok forgásirányváltása

Aszinkron motorok direkt indítása

Aszinkron motorok csillag-háromszög indítása

Aszinkron motorok sorrendi indítása

Aszinkron motorok időrelés vezérlése

Aszinkron motorok dinamikus fékezése

Aszinkron motorok lágyindítóval

Aszinkron motorok frekvenciaváltóval

Aszinkron motorok túlterhelésvédelmének megvalósítása

Hőkioldós védelem, termisztoros, elektronikus védelem

13.3.2. Szekrények kialakítása

10 óra/... óra

Kisfeszültségű elosztószekrények kialakítása
Kisfeszültségű elosztószekrény elemei
Kisfeszültségű elosztószekrények elhelyezése
Maszkos elosztószekrények kialakítása
Maszkos elosztószekrény elemei
Maszkos elosztószekrény elhelyezése
Fali elosztószekrények kialakítása
Fali elosztószekrény elemei
Fali elosztószekrény elhelyezése
Álló elosztószekrények kialakítása
Álló elosztószekrény elemei
Álló elosztószekrény elhelyezése
Sorolható elosztószekrények kialakítása
Sorolható elosztószekrény elemei
Sorolható elosztószekrény elhelyezése
Mérő-installációs és lakáelosztó szekrények kialakítása
PE és N sín kialakítása különféle szekrényekben
Sorkapcsok elhelyezése a szekrényekben
A szekrények felületeinek megmunkálása (furatok, kivágások, felfogatások)
A szekrények anyagai
A megmunkálás szerszámai
Baleseti veszélyforrások és munkavédelmi előírások
Elhelyezhető feliratok és piktogramok

13.3.3. Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása

27 óra/... óra

Alkalmazott túláramvédelmi készülékek felszerelése és bekötése
megszakítók kioldói
kismegszakítók
olvadóbiztosítók
túlterhelésvédelmek és fajtái
 hőkioldós védelem
 elektronikus védelem
 termisztoros védelem
Alkalmazott kapcsolókészülékek felszerelése és bekötése
 túláramvédelmi elemek
 tűzvédelmi főkapcsoló
 megszakítók
 leválasztó kapcsolók
 ÁVK
Alkalmazott irányítástechnikai elemek felszerelése és bekötése
Szabályozástechnikai berendezések felszerelése és bekötése
Érintésvédelmi megoldások
PLC, hajtások és egyéb irányítástechnikai berendezések bekötése
Alkalmazott eszközök és technológiák
Sín elhelyezése, áramváltók elhelyezése
Fogyasztásmérő elhelyezése és bekötése
Tűzvédelmi kapcsoló beépítése

Kábelek megmunkálása, bekötése
Alkalmazható vezetékek és jelölése
Transzformátorok
Szabadvezetékek, kábelek
Tokozatok
Mérőváltók, mérések
Védelmek beállítása
Villamos berendezés melegeését okozó eszközök telepítése
Villamos szekrények hűtési módjai
Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok

13.3.4. Kábelszerelés

8 óra/... óra

Alkalmazható vezetékek:

- Műanyag szigetelt vezetékek
- Kiskábelek
- Vezetékek anyaga és szigetelése
- Tömör erű kábelek megmunkálása
- Sodronyszerkezetű kábelek megmunkálása
- Kábelmegmunkálás szerszámainak helyes használata

Vezetékvégek megmunkálása

- Saruk, hüvelyek elhelyezése

- Célszerszámok, prések alkalmazása

Kábelek vezetésének szabályai

Áramváltók bekötése, általános szabályok

Kábelfogadók kialakítása

Tömszelencék elhelyezése

Szerelőlapra történő szerelés előkészítése

- Sínek elhelyezése

- Vezetékcsatorna kialakítása

- Sorkapcsok és szerelvényeinek elhelyezése

- Alkalmazott kéziszerszámok és anyagok

- PE és N sín kialakítása

13.3.5. Biztonságtechnika

4 óra/... óra

Mérőváltók, mérések

Védelmek beállítása

Villamos berendezés melegeését okozó eszközök telepítése

Villamos szekrények hűtési módjai

Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok

Védővezetős érintésvédelmi mód alkalmazása, általános előírások

EPH kialakítása

Villamos elválasztás és érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása

Biztonsági áramkörök kialakítása

Biztonsági feliratok elhelyezése

Üzemi próbák elvégzése

- Érintésvédelmi ellenőrzés

- Szigetelési vizsgálat

Feszültség alá helyezés
Dokumentáció készítése

13.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos tanműhely/berendezésszerelő 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	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x		Kéziszerszámok, kiségek
2.	Megbeszélés		x		Kéziszerszámok, kiségek
3.	Szemléltetés	x	x		Kéziszerszámok, kiségek

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	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.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.2.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				

4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása	x			
5.2.	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.

14.

A
10003-16 azonosító számú
Irányítástechnikai alapok
megnevezésű
szakmai követelménymodul
tantárgyai, témakörei

A 10003-16 azonosító számú Irányítástechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Irányítástechnika	Irányítástechnikai gyakorlatok
FELADATOK		
Elektromechanikus vezérléseket valósít meg, működésüket ellenőrzi	x	x
Felszereli/összeszereli a vezérlések készülékeit		x
Felszereli/összeszereli a szabályozások készülékeit		x
Motorvezérléseket (motorvédő, indító, forgásirány váltó, fordulatszám-változtató kapcsolásokat) valósít meg, telepít, beüzemel		x
Alkalmazza a gyakoribb nem villamos mennyiség mérésére szolgáló átalakítókat		x
Ellenőrzi az átalakítók működését	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Irányítástechnikai ismeretek	x	x
Irányítástechnikai jelölések, ábrázolási módok	x	x
Vezérlések működése	x	x
Szabályozások működése	x	x
Egyszerű szabályozási körök	x	x
Villamos érzékelők felépítése, működése és jellemzői	x	x
Villamos távadók felépítése, működése és jellemzői	x	x
Jelátalakítók, jelformálók felépítése, működése és jellemzői	x	x
Villamos gépek alapjai	x	x
Villamos kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Szakmai számolási készség	x	x
Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése	x	x
Folyamatábrák olvasása, értelmezése	x	x
Információforrások kezelése	x	x
Szakmai nyelvű szöveg megértése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Pontosság	x	x
Türelmesség	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság		x
Prezentációs képesség	x	x

MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Rendszerező képesség	x	x
Logikus gondolkodás	x	x
Figyelem-összpontosítás		x

15. Irányítástechnika tantárgy

36 óra/36 óra*

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

15.1. A tantárgy tanításának célja

Az Irányítástechnika tantárgy tanításának alapvető célja, hogy megismertesse a tanulókkal az irányítástechnika alapfogalmait, a vezérlés és a szabályozás működési elvét, valamint ábrázolási módjait. Ismerjék meg a leggyakoribb érzékelők, villamos távadók, jelképzők, jelátalakítók, jelformálók, beavatkozó- és végrehajtó szervek működését. Képesek legyenek egyszerű villamos vezérlések áramutas rajzát elkészíteni.

15.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

15.3. Témakörök

15.3.1. Irányítástechnikai alapismeretek

12 óra/12 óra

Az irányítás fogalma

Irányítási példák

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés)

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján)

Rendelkezés

Beavatkozás

Az irányítási rendszer felépítése

A jelhordozó és a jel fogalma

Az analóg és a digitális jel

Az irányítási rendszer fő részei:

irányító berendezés

irányított berendezés

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem

a szerv

a jelvivő vezeték

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi

önműködő

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat

működési vázlat

hatásvázlat

Az irányításban használt segédenergiák

A segédenergiák fajtái:

- villamos
- pneumatikus
- hidraulikus
- vegyes

Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása

- A villamos segédenergia előnye, hátránya
- A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya
- A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé

- Passzív mérő-átalakítók
 - Ellenállás-alapú átalakítók
 - Huzalos mérő-átalakítók
 - Hőmérséklet-érzékelő ellenállások
 - Fényérzékelő ellenállások
 - Kapacitív átalakítók
 - Induktív átalakítók

Villamos irányított berendezések, villamos gépek

- Aszinkrongépek
- Szinkrongépek
- Egyenáramú gépek
- Törpemotorok

15.3.2. Vezérlés

12 óra/12 óra

A vezérlési vonal

A vezérlési vonal részei

A vezérlési vonal jelei

A vezérlési vonal jellemzői

A vezérlések fajtái

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek

Kapcsolókészülékek

- Kézi kapcsolók
- Nyomógombok
- Reed-kontaktus
- Mikrokapcsolók
- Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók

Beavatkozó szervek

- Mágnescapcsolók
- Reed-relé
- Mágnesszelepek
- Villamos szervomotorok
- Membránmotoros szelep
- Különféle relék
- Időrelék

- késleltetve meghúzó
- késleltetve elengedő
- késleltetve meghúzó és elengedő

Hőrelék

Időzítő- és ütemező készülékek

Az áramút rajz

Rajzjelek

Tervjelek

Alapvető villamos relés kapcsolások:

Meghúzatás

Öntartás

A relé ejtése

Reteszelés

Nyomógombos keresztreteszelés

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés

Indítás több helyről

Leállítás több helyről

Villamos motor indításának vezérlése

Villamos motorok fékezésének vezérlése

Forgásirányváltás

Fordulatszám-változtatás

Összetett relés vezérlések

Áramút rajzok analizálása

15.3.3. Szabályozás

12 óra/12 óra

A szabályozási kör

A szabályozási kör jellegzetességei

A szabályozási kör részei

A szabályozási kör jelei

A szabályozási kör jellemzői

A szabályozási kör szervei

Érzékelő szervek

Alapjel képző szervek

Különbségképző szervek

Jelformáló szervek

Erősítők

Végrehajtó szervek

Beavatkozó szervek

Egységes szabályozórendszerek

Egységes jelek

Villamos távadók

Élő nullapontú rendszerek

A szabályozások felosztása

Az alapjel időbeli lefolyása szerint

A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint

A szabályozás folyamatossága szerint

A rendszer szerkezete szerint

A szabályozások ábrázolási módjai

A tag fogalma és értelmezése

Az átviteli tényező

A tagok csoportosítása jelátvitel szerint

Arányos tag

Integráló tag
 Differenciáló tag
 Holtidős tag
 Energiatárolók
 Stabilitás
 A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai
 A vizsgáló jel
 Az átmeneti függvény
 Az arányos szabályozás és hatásvázlata
 Az integrálszabályozás és hatásvázlata
 A PI szabályozó
 D hatással kiegészített szabályozó
 A PD szabályozó
 PID szabályozó
 Hangolás
 Egységrendszerű szabályozók

15.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem/szaktanterem

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	szemléltető eszközök
2.	megbeszélés		x	x	
3.	szemléltetés			x	szemléltető eszközök
4.	szimuláció		x	x	szoftverek
5.	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	csoportbontás	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 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.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Műveletek gyakorlása		x	x	
4.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	x			
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
5.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x		

15.6. A tantárgy értékelésének módja

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

16. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy

36 óra/36 óra*

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

16.1. A tantárgy tanításának célja

17. Az Irányítástechnika gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudják az egyszerű villamos vezérlések és szabályozások működési, szerkezeti és hatásvázlatait értelmezni, egyszerű villamos vezérlések kapcsolási (áramutas) rajzát megtervezni. Képesek legyenek összeszerelni a vezérlések és a szabályozások készülékeit, kapcsolási rajz alapján összeállítani a villamos vezérlési vonal és szabályozási kör kapcsolásait. Villamos mennyiségeket mérni, hibát keresni és elhárítani villamos vezérlésekben és szabályozásokban.

17.1. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

17.2. Témakörök

17.2.1. Villamos irányítások építőelemei és készülékei

12 óra/12 óra

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé
Passzív mérő-átalakítók
Ellenállás-alapú átalakítók mérése
Huzalos mérő-átalakítók mérése
Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése
Fényérzékelő ellenállások mérése
Kapacitív átalakítók mérése
Induktív átalakítók mérése
Villamos készülékek felépítése, bekötése
Kapcsolókészülékek
 Kézi kapcsolók
 Nyomógombok
 Mechanikus végállás érzékelők
 Mágneskapcsoló
 Relé
Villamos készülékek jellemzőinek mérése
 Villamos érintkezők
 Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata
Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata
Elektromechanikus relék felépítése
Elektromechanikus relék vizsgálata
 Relé meghúzása
 Relé elengedés
Időrelék felépítése
Időrelék vizsgálata
 késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata
 késleltetve elengedő időrelé vizsgálata
 késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata
Elektronikus relék felépítése, vizsgálata
Logikai feltételek realizálása relék segítségével
Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel

17.2.2. Vezérlési feladatok

12 óra/12 óra

Egyszerű vezérlési feladatok:
Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása
Öntartás:
Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő)

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró)
 Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről
 Direkt-, indirekt vezérlés
 A villamos reteszelés elve
 Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás
 Nyomógombos keresztreteszelés
 Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése relékkel
 Időrelék gyakorlati alkalmazása:
 késleltetve meghúzó
 késleltetve elengedő
 késleltetve meghúzó és elengedő
 Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása
 Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása
 Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása
 Villamos motorok indításának vezérlése
 Nyomógombos közvetlen vezérlés
 Forgásirányváltás
 A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása
 Az egyenáramú motorok forgásirányváltása

17.2.3. Szabályozások

12 óra/12 óra

Távadók
 Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata
 Zárt hatásláncú távadó vizsgálata
 Példák analóg villamos kimenetű távadóra
 Áramtávadók
 Alapjelképzők
 Feszültségstabilizátorok
 Egyenáram-stabilizátorok
 Különbségképzők
 Különbségképző differenciálerősítő
 Jelerősítők és jelformálók
 Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel
 Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel
 Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel
 Az átviteli tagok típusai, vizsgálata
 Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása
 Csak ohmos ellenállást, potenciometert tartalmazó villamos áramkör
 Invertáló műveleti erősítő kapcsolás
 Egytárolós arányos tag
 RC tag, RL tag
 Integráló tagok
 Visszacsatolt műveleti erősítő integráló tag
 Differenciáló tag vizsgálata
 Passzív PI szabályozó vizsgálata
 Aktív PI szabályozó vizsgálata
 PD szabályozó vizsgálata
 PID szabályozó vizsgálata
 Szabályozási feladatok.
 Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata
 Folyadékszintszabályozás vizsgálata
 Fordulatszám szabályozás aszinkron motorok esetében
 Egyenáramú motorok fordulatszám szabályozása

17.3. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Laboratórium/tanműhely

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

17.4.1. 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		szemléltető eszközök
3.	szemléltetés		x		
4.	szimuláció		x		szoftver
5.	házi feladat	x	x		

17.4.2. 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				
2.2.	Leírás készítése		x		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		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		
3.7.	rendszerajz kiegészítés		x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Műveletek gyakorlása		x		
5.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
6.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
6.3.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		

17.5. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10005-16 azonosító számú

**Villamosipari alaptevékenységek
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10005-16 azonosító számú Villamosipari alaptevékenységek megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Műszaki rajz	Elektrotechnika	Elektrotechnika gyakorlat	Elektronika	Elektronika gyakorlat
FELADATOK					
Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez		x	x	x	x
Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít	x		x		x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört			x		x
Villamos kapcsolásokat értelmez			x		x
Villamos méréseket végez			x		x
Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít			x		x
Villamos kiviteli terveket értelmez és használ	x		x		x
Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat			x		x
Elkészíti a kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat			x		x
Elkészíti műszaki rajzok alapján a vezetékevezést.			x		x
Felszereli/összeszereli a mérőkörök készülékeit			x		x
Ellenőrzi a fel/összeszereléseket			x		x
Feszültség alá helyezi a berendezést			x		x
Villamos berendezések feszültségmentesítését és feszültség alá helyezését végzi			x		x
Analóg, digitális és teljesítményelektronikai elektronikus áramkörök jellemzőit méréssel meghatározza			x		x
Alapvető villamos mennyiségek (feszültség, áram, ellenállás, teljesítmény, fogyasztás) számszerű jellemzőinek mérését elvégzi			x		x
Villamos jelek függvénykapcsolatát, időfüggvényét méri			x		x
SZAKMAI ISMERETEK					
Villamos rajzjelek, jelképek	x				
Villamos műszaki kiviteli tervek	x				
Villamos berendezések biztonságtechnikája			x		x
Villamos hibafeltárási eljárások, módszerek		x	x	x	x
Villamos hibajavítások dokumentációi	x		x		x
A műszaki ábrázolás módszerei	x		x		x
Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései	x	x	x	x	x
Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői	x	x	x	x	x
Kábelezési, bekötési, huzalozási rajzok	x		x		x

Elektromechanikus-, elektronikus- és digitális mérőműszerek			x		x
Elektrotechnikai ismeretek		x	x	x	x
Elektronikai ismeretek		x	x	x	x
Szerelési rajzok	x		x		x
Tápegységek felépítése, működése és jellemzői			x		x
Teljesítményelektronikai áramkörök		x	x	x	x
Villamos mérések		x	x	x	x
Villamos számítások, alapvető méretezések		x	x	x	x
A villamos áram hatásai			x		x
Áramütés elleni védelmi megoldások			x		x
Munkavédelmi és egyéni védőeszköz ismeretek	x		x		x
Tűzvédelmi ismeretek	x		x		x
Környezetvédelmi ismeretek	x		x		x
Üzemeltetési szabványismeret			x		x
Villamos anyagismeret	x	x	x	x	x
Vezetékek, kábelek	x		x		x
Mérési jegyzőkönyv	x		x		x
Rajzelhelyezések, mérőhálózatok	x		x		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK					
Olvasott szakmai szöveg megértése	x	x	x	x	x
Szakmai nyelvű hallott szöveg megértése	x	x	x	x	x
Információforrások kezelése	x	x	x	x	x
Szakmai számolási készség	x	x	x	x	x
Villamos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése	x		x		x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK					
Felelősségtudat			x		x
Pontosság	x	x	x	x	x
Türelmesség	x		x		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK					
Prezentációs készség	x	x	x	x	x
Határozottság	x	x	x	x	x
Közérthetőség	x	x	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK					
Rendszerező képesség	x	x	x	x	x
Logikus gondolkodás	x	x	x	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x	x	x	x

18. Műszaki rajz tantárgy

36 óra/36 óra*

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

18.1. A tantárgy tanításának célja

A Műszaki rajz alapjai tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanuló megszerezze, bővítse, és rendszerezze a villamosipari és elektronikai ágazatban használatos műszaki ábrázolási alapismereteit. Képes legyen munkatársaival kommunikálni műszaki rajzok segítségével, szakszerű rajzokkal közöljön villamosipari műszaki információkat, tudjon a munkaköréhez szükséges mértékben kapcsolási vázlatot készíteni. Helyesen értelmezzen rajzban közölt információkat, legyen képes rajz alapján összeállítani villamos áramköröket. Az elsajátított kompetenciák birtokában helyesen értelmezzen gépészeti jellegű rajzi információkat, szerelési, összeállítási rajzokat is.

18.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

18.3. Témakörök

18.3.1. Vetületi ábrázolás

12 óra/12 óra

Térbeli alakzatok csoportosítása
Vetítési módok, merőleges vetítés
Térelemek
Térelemek ábrázolása képsíkon
Ábrázolás két képsíkos rendszerben
Három képsíkos ábrázolás
Vetítés a harmadik képsíkra
A képsíkok egyesítése
Térelemek ábrázolása három képsíkos rendszerben
Az európai és az amerikai nézetrend
A kocka vetületi ábrázolása
A kocka hálójaja
Pont azonosítása a kocka felszínén
Kocka síkmetszése
A hasáb vetületi ábrázolása
A hasáb hálójaja
A hasáb síkmetszése
A gúla vetületi ábrázolása
A gúla hálójaja
Forgástestek származtatása leíró egyenessel, leírókörrel
A gúla síkmetszése és palástkiterítése
Forgástestek vetületei
A henger vetületi ábrázolása
A henger hálójaja
Pont azonosítása a henger palástfelületén
A henger síkmetszése és palástkiterítése
A kúp vetületi ábrázolása
A kúp hálójaja
Pont azonosítása a kúp palástfelületén

A kúp síkmetszése és palástkiterítése
A gömb vetületi ábrázolása
A gömb síkmetszés
Axonometrikus ábrázolási módok
Egyméretű, kétméretű és frontális axonometria
Sík lapú testek axonometrikus ábrázolása
Csonkolt sík lapú testek vetületei
Csonkolt forgástestek vetületei

18.3.2. Géprajzi alapismeretek

12 óra/12 óra

A metszeti ábrázolás elve
A metszeti ábrázolás jelölése
Metszetek fajtái
Egyszerű metszetek
Összetett metszetek
Szelvények rajzolása
A metszeti ábrázolás szabályai
Géprajzi egyszerűsítések
Áthatások egyszerűsített ábrázolása
Részvetületek alkalmazása
Félvetület
Törésvonallal megszakított ábrázolás
Résznézet
Helyi nézet
Kiemelt részlet
Ismétlődő alakzatok ábrázolása
Különleges ábrázolási módok
Síkfelület jelölése átlókkal
Csatlakozó alkatrészek jelölése
Mozgó alkatrészek szélső helyzete
Felvételi vázlat készítése a befoglaló formából kiindulva vagy elemekből
A méretmegadás általános szabályai
Különleges méretmegadások és egyszerűsítések
A mérethálózat kialakítása
Műszaki követelmények szöveges megadása
Felületi érdekesség jelölése
Mérettűrés megadása rajzon
Tűrésfokozatok és tűrésnagyságok
Csavarmenetek és menetes alkatrészek ábrázolása
Csavarmenetek méretmegadása
Csavarkötések ábrázolása
Ék, retesz és bordás kötés ábrázolása
Szegek, csapszegek és rögzítő elemek ábrázolása
Csapágycsatlakozások ábrázolása
Fogazott alkatrészek ábrázolása
Nem oldható kötések ábrázolása

18.3.3. Villamosipari szakrajz alapjai

12 óra/12 óra

A villamos rajzok fajtái
Egyvonalas kapcsolási rajz

Tömbvázlat
 Elvi rajz
 Általános kapcsolási rajz
 Áramútrajz
 Méretezési részletrajz
 Elrendezési rajz
 Bekötési rajz
 Szerelési rajz
 Nyomatott 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

18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem/számítógépterem

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		x	x	
2.	megbeszélés		x	x	
3.	szemléltetés		x	x	
4.	házi feladat	x			
5.	szimuláció	x	x	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	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.	Tesztfeladat megoldása			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 elemzés, hibakeresés			x	
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Műveletek gyakorlása		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x	x	

18.6. A tantárgy értékelésének módja

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

19. Elektrotechnika tantárgy

180 óra/180 óra*

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

19.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére. A tanulók legyenek képesek alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.

19.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

19.3. Témakörök

19.3.1. Villamos áramkörök

24 óra/24 óra

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

19.3.2. Passzív és aktív hálózatok

36 óra/36 óra

Nevezetes passzív villamos hálózatok
A feszültségosztás törvénye
Terheletlen feszültségosztó
Terhelt feszültségosztó
Potenciométer
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése
Az áramosztás törvénye
Az áramosztó
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése

Wheatstone-híd
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal
Aktív villamos hálózatok
Az ideális feszültséggenerátor
A valóságos feszültséggenerátor
Az ideális áramgenerátor
A valóságos áramgenerátor
Feszültséggenerátorok üzemállapotai
Üresjárás
Rövidrezárás
Terhelési állapot
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.
A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén
Belső ellenállás meghatározása az üresjárasi és a kapocsfeszültséggel
Feszültséggenerátorok kapcsolásai
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása
A kiegyenlítő áram meghatározása
Feszültségforrások vegyes kapcsolása

19.3.3. A villamos áram hatásai

12 óra/12 óra

A villamos áram hatásai
A villamos áram hőhatása
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között
A villamos munka. Jele, mértékegysége
Fajlagos hőkapacitás, fajhő
Testek melegedése
A hő terjedése
A hőhatás jellemző alkalmazásai
Fűtés és melegítés
Izzólámpa
Olvadóbiztosító
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre
A villamos áram fényhatása
Izzólámpa
Fénycső
A villamos áram vegyi hatása
Folyadékok vezetése
Faraday törvénye
Az elektrolízis jellemző felhasználása
Rézgyártás
Alumíniumgyártás
Eloxálás
Galvanizálás
Galvánelemek
A galvánelem működési elve
Szárzelem és más galvánelemek
Akkumulátorok

Az akkumulátorok működési elve
Savas akkumulátorok
Zselés akkumulátorok
Lúgos akkumulátorok
Akkumulátorok jellemzői
Tüzelőanyag-cellák
Korrózió
 A villamos áram mágneses hatás
 Elektromágnes
Elektromágneses kapcsolókészülékek
 Villamos gépek
A villamos áram élettani hatása
Az áram káros hatása az emberi szervezetre.
Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre

19.3.4. Aktív hálózatok. Villamos tér

18 óra/18 óra

Generátorok helyettesítő képei
Thevenin-helyettesítő kép
Thevenin-tétele
Norton-helyettesítő kép
Norton-tétele
Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása
Generátorok teljesítménye
Veszteségi teljesítmény
A fogyasztóra jutó teljesítmény
A generátorok hatásfoka
A szuperpozíció tétele
Villamos tér
A villamos tér jelenségei
Villamos térerősség
Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve
Villamos tér és villamos eltolás
Villamos feszültség és villamos potenciál
A villamos tér szemléltetése
Erővonalak és ekvipotenciális felületek
A pontszerű töltés villamos erőtere
Két töltés villamos erőtere
Homogén villamos tér és kapacitás
Jelenségek a villamos térben
Töltött vezető test
Csúcshatás
Nagyfeszültségű átütések
Villamos megosztás
Villamos árnyékolás
Villamos kisülés
Légköri villamos jelenségek
Anyagok viselkedése a villamos térben
Kondenzátorok
A kondenzátor energiája
Kondenzátorok kapcsolása

Kondenzátorok feltöltése és kisütése
Az időállandó
Kondenzátorok gyakorlati megoldásai
Állandó kapacitású kondenzátorok
Változtatható kapacitású kondenzátorok

19.3.5. Mágneses tér. Elektromágneses indukció

18 óra/18 óra

Mágneses tér
Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály
A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai
Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér
A mágneses teret jellemző mennyiségek
Gerjesztés és mágneses térerősség
Mágneses indukció
Mágneses fluxus
Erőhatások mágneses térben
Állandó mágnes, a Föld mágneses tere
Anyagok viselkedése mágneses térben
Dia-, para-, és ferromágneses anyagok
Mágnesezés, mágnesezési görbe
Mágneses permeabilitás
Kemény- és lágy mágneses anyagok
Mágneses kör
A mágneses Ohm-törvény
Mágneses körök számítása
Elektromágneses indukció
Indukciótörvény
Lenz törvénye
Nyugalmi és mozgási indukció
Kölcsönös indukció
Önindukció, induktivitás
Tekercs és induktivitás
A mágneses tér energiája
Induktivitások összekapcsolása
Az induktivitások soros kapcsolása
Az induktivitások párhuzamos kapcsolása
Az induktivitás viselkedése az áramkörben
A bekapcsolás folyamata
A kikapcsolás folyamata
Az időállandó
Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen
Az indukciós jelenség jellemző felhasználása
Generátorelv, villamos gépek
Elektromechanikus átalakítók
Elektrodinamikus átalakítók
Elektromágneses átalakítók
Elektromágnes
Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között
Örvényáramok

19.3.6. Váltakozóáramú hálózatok

72 óra/72 óra

Szinuszos mennyiségek jellemzői
A váltakozó feszültség és áram fogalma
Váltakozó mennyiségek ábrázolása
Váltakozó mennyiségek jellemzői
Váltakozó mennyiségek középértékei
Váltakozó mennyiségek összegzése
Egyszerű váltakozó áramú körök
Ellenállás a váltakozó áramú körben
Induktivitás a váltakozó áramú körben
Impedancia és admittancia
Kondenzátor a váltakozó áramú körben
Összetett váltakozó áramú körök
Soros RL-kapcsolás
Párhuzamos RL-kapcsolás
Valódi tekercs mint RL-kapcsolás
Soros RC-kapcsolás
Párhuzamos RC-kapcsolás
Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás
Soros RLC-kapcsolás
Rezonanciafrekvencia
Feszültségrezonancia
A soros rezgőkör
Párhuzamos RLC-kapcsolás
Áramrezonancia
A párhuzamos rezgőkör
Frekvencia kiválasztás
Frekvencia szűrés
A rezgőkör szabad rezgései
Csillapodó rezgés
Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)
Teljesítmények a váltakozó áramú körben
Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben
Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben
Teljesítménytényező
Fázisjavítás
Többfázisú hálózatok
A háromfázisú rendszer
Háromszögkapcsolás
Csillagkapcsolás
A háromfázisú rendszer teljesítménye
Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben
Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben
Aszimmetrikus terhelés
Forgó mágneses tér
A villamos energia szállítása és elosztása
A villamos gépek elméletének alapjai
A transzformátor felépítése, működése
Villamos forgógépek

Szinkrongépek
 Aszinkrongépek
 Egyenáramú gépek

19.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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.	megbeszélés		x	x	
3.	szemléltetés		x	x	
4.	szimuláció		x	x	
5.	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.	Teszt feladat 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.	rendszerajz kiegészítés			x	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Utólagos szóbeli beszámoló			x	
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás			x	

19.6. A tantárgy értékelésének módja

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

20. Elektrotechnika gyakorlat tantárgy

180 óra/180 óra*

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

20.1. A tantárgy tanításának célja

A tantárgy tanításának célja, hogy elmélyítse és kiegészítse a tantárgy tanulása során megismert elméleti alapokat. Gyakorlati példákon keresztül járuljon hozzá a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakulásához.

20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

20.3. Témakörök

20.3.1. Forrasztási gyakorlat

18 óra/18 óra

Forrasztott kötés típusai

Keményforrasztás.

Lágyforrasztás

Lágyforrasztás kivitelezése

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei

A forrasztás művelete

Forrasztási gyakorlat

Vezetékek, kábelek, huzalozás

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása

A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése

Elektromechanikus csatlakozók
Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai
Csatlakozók kialakítása
Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése
Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése
Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük
A fóliamintázat kialakítása
A szitanyomás technológiája
Eszközök, segédanyagok
Nyomtatott áramkörök maratása
Forrasztandó felületek előkészítése
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat
Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések
Alkatrészválasztás szempontjai
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség
Alkatrészek jelölése

20.3.2. Villamos mérőműszerek

18 óra/18 óra

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint
Analog műszerek
Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei
Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai
Elektromechanikus műszerek hibaforrásai
Elektromechanikus műszerek jellemzői
Méréshatár
Érzékenység
Műszerállandó
Pontosság
Fogyasztás
Állandó mágnesű műszerek
Állandó mágnesű ampermérők
Állandó mágnesű voltmérők
Deprez-műszerek alkalmazása
Galvanométerek
Egyenirányítós műszerek
Elektrodinamikus műszerek
Elektrodinamikus műszerek alkalmazása
Lágyvasas műszerek
Lágyvasas műszerek alkalmazása
Hányadosmérők
A kereszttekercses műszer alkalmazása
Indukciós műszerek
Indukciós műszerek alkalmazása
Regisztráló műszerek
Digitális műszerek
Digitális műszerek felépítése
Digitális frekvencia- és időmérők

Digitális egyenfeszültség-mérők
Digitális multiméterek
Digitális műszerek jellemzői
Megjeleníthető számjegyek száma
Mérési tartományok
Felbontás
Pontosság
Bemeneti impedancia

20.3.3. Egyenáramú mérések

72 óra/72 óra

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel
Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel
Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel
Ellenállásmérés
Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján
Ellenállás mérése feszültségesések összehasonlításával
Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal
Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása
Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata
Nem lineáris ellenállások vizsgálata
Feszültségosztók vizsgálata
Potenciométerek vizsgálata
Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése
Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
Feszültségmérő hitelesítése
Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése
Ampermérő hitelesítése

20.3.4. Váltakozóáramú mérések

72 óra/72 óra

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése
Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.
Tekercs induktitásának 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 kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktitás soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése

20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos laboratórium

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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x	x	
3.	szemléltetés		x	x	
4.	szimuláció		x	x	
5.	házi feladat	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.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése		x		
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása		x		
2.2.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.3.	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		
3.7.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Műveletek gyakorlása		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
6.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
6.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
6.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

20.6. A tantárgy értékelésének módja

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

21. Elektronika tantárgy

175 óra/175 óra*

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

21.1. A tantárgy tanításának célja

Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését. Tegye képessé a tanulókat az elektronikai áramkörök alaptörvényeinek és alapösszefüggéseinek megértésére, elektronikai kapcsolások méretezésére.

21.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

21.3. Témakörök

21.3.1. Villamos áramköri alapismeretek

18 óra/18 óra

Aktív áramköri elemek

Passzív áramköri elemek

Lineáris áramköri elemek

Nemlineáris áramköri elemek

Aktív áramkör

Passzív áramkör

Lineáris áramkör

Nemlineáris áramkör

Kétpólusok

Aktív kétpólus

Ideális feszültséggenerátorok

Valóságos feszültséggenerátorok
Üresjárású feszültség
Rövidzárási áram
Belső ellenállás
Ideális áramgenerátorok
Valóságos áramgenerátorok
Üresjárású feszültség
Rövidzárási áram
Belső ellenállás
Feszültség és áramgenerátort együttesen tartalmazó kombinált aktív kétpólusok
Passzív kétpólusok
Felépítése: Ellenállás, induktivitás, kapacitás vagy ezek kombinációja
Helyettesítő képe
Aktív kétpólusok helyettesítő képe
Thevenin tétel
Norton tétel

21.3.2. Négy-pólusok

18 óra/18 óra

Definíció, rajzjel
Aktív négy-pólusok
Passzív négy-pólusok
Lineáris négy-pólusok
Nemlineáris négy-pólusok
Szimmetrikus négy-pólusok
Ábrázolásuk
Földszimmetrikus négy-pólusok
Ábrázolásuk
Négy-pólusok paraméterei
Impedancia paraméterek
Bemeneti impedancia
Átviteli impedancia nyitott bemenetnél
Átviteli impedancia nyitott kimenetnél
Kimeneti impedancia
Admittancia paraméterek
Bemeneti admittancia
Átviteli admittancia rövidrezárt bemenetnél
Átviteli admittancia rövidrezárt kimenet esetén
Kimeneti admittancia
Hibrid paraméterek
Bemeneti impedancia
Feszültségvisszahatás nyitott bemenet esetén
Áramerősítési tényező rövidrezárt kimenet esetén
Kimeneti admittancia nyitott bemenet esetén
Inverz hibrid paraméterek
Üresjárású bemeneti vezetőképesség
Rövidzárási áramvisszahatás
Üresjárású feszültségerősítési tényező
Rövidzárási kimeneti ellenállás
Négy-pólusok feszültségátvittele
A négy-pólusok jellemzőinek frekvenciafüggősége

21.3.3. Félvezetők

36 óra/36 óra

Félvezető diódák
A PN átmenet felépítése és működése
A határréteg kialakulása
A félvezető dióda felépítése és működése
A félvezető dióda nyitóirányú előfeszítése
A félvezető dióda záróirányú előfeszítése
A dióda karakterisztikája, jellemző adatai
A félvezető diódák típusai
Egyenirányító diódák
Zener-diódák
Tűsdiódák
Kapacitásdiódák
Alagútdiódák
Schottky diódák
Tranzisztorok
Bipoláris tranzisztorok
Bipoláris tranzisztorok felépítése
A bipoláris tranzisztor működése
A bipoláris tranzisztor alapegyenletei
A bipoláris tranzisztor alapkapsolásai
A bipoláris tranzisztor jelleggörbéi
A bipoláris tranzisztor műszaki adatai
A bipoláris tranzisztor határértékei
A hőmérséklet hatása a tranzisztor működésére
Unipoláris tranzisztorok
Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok
Felépítés és fizikai működés
Jelleggörbék, adatok, határadatok
MOSFET-ek
Felépítés és fizikai működés
Jelleggörbék, adatok, határadatok
Térvezérlésű tranzisztorok alapkapsolásai
Erősáramú félvezető eszközök
Négyrétegű diódák
Tirisztorok
Vezérlő elektódával kikapcsolható tirisztor
Tirisztor-tetródák
Változtatható áramú kapcsolódióda (DIAC)
Kétirányú tirisztor trióda (TRIAC)
Egyátmenetű tranzisztor (UJT)
Optoelektronikai alkatrészek
Fotoellenállás
Fotodióda
Fotoelemek
Fototranzisztorok
Fényt kibocsátó dióda (LED)

21.3.4. Erősítők

36 óra/36 óra

Alapfogalmak
 Tranzisztoros erősítők munkapont beállítása
 Bipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása
 Unipoláris tranzisztoros erősítők munkapont-beállítása
 Tranzisztoros erősítők kisfrekvenciás helyettesítő képe
 Bipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe
 Unipoláris tranzisztoros erősítők helyettesítő képe
 Erősítő áramkörök
 Erősítők jellemzői
 Erősítő alapkapsolások bipoláris tranzisztoral
 Emitterkapsolású erősítőfokozat
 Kollektorkapsolású erősítőfokozat
 Báziskapsolású erősítőfokozat
 Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása
 Erősítő alapkapsolások unipoláris tranzisztoral
 Source-kapsolású erősítőfokozat
 Drain-kapsolású erősítőfokozat
 Gate-kapsolású erősítőfokozat
 Erősítő alapkapsolások jellemzőinek összehasonlítása
 Zajviszonyok az erősítőkben
 Az erősítőkben keletkező zajok forrása
 Az erősítőkben keletkező zajok típusai
 Az erősítők zajtényezője
 Torzítások az erősítőkben
 Lineáris torzítások
 Nemlineáris torzítások
 Visszacsatolás
 Visszacsatolás elve
 A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire
 A negatív visszacsatolás gyakorlati megvalósítása

21.3.5. Műveleti erősítők

18 óra/18 óra

Egyenáramú erősítők
 Differenciálerősítők
 Fázisösszegző áramkör
 Darlington-kapsolás
 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 alapkapcsolás
Erősítőjellemzők
Visszacsatoló hálózat átvitele
Visszacsatolt erősítés
Bemeneti ellenállás
Kimeneti ellenállás
Különbségképző áramkör
Előjelfordító feszültségösszegző áramkör
Műveleti erősítők munkapont beállítása
A bemeneti nyugalmi áram biztosítása
Ofszet feszültség kompenzálása
Ofszet áram kompenzálása
Műveleti erősítők frekvenciakompenzálása
Műveleti erősítők alkalmazásai
Váltakozó feszültségű erősítők
Aktív szűrőkapcsolások
Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában
Integráló műveleti erősítő kapcsolás
Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása

21.3.6. 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

21.3.7. Digitális technika alapjai

31 óra/31 óra

Az analóg és digitális jelfeldolgozás lényege és összehasonlításuk

A logikai rendszer, mint a digitális eszközök elvi absztrakciója

Számábrázolási módok és az aritmetikai műveletekre gyakorolt hatásuk

Kódok:

Bináris, BCD, Excess-3, Hamming

Egylépéses kódok:

Johnson, Gray

A logikai hálózatok alaptörvényei

A Boole-algebra alkalmazása a működés leírására

Logikai alapl műveletek

Negáció (invertálás)

Műveleti jel

Igazság tábla

Kapcsolási rajzjel

- Kapcsolókkal történő megvalósítás
- VAGY (OR) kapcsolat
 - Műveleti jel
 - Igazság tábla
 - Kapcsolási rajzjel
 - Kapcsolókkal történő megvalósítás
- ÉS (AND) kapcsolat
 - Műveleti jel
 - Igazság tábla
 - Kapcsolási rajzjel
 - Kapcsolókkal történő megvalósítás
- Nem-VAGY (NOR) kapcsolat
 - Műveleti jel
 - Igazság tábla
 - Kapcsolási rajzjel
 - Kapcsolókkal történő megvalósítás
- Nem-ÉS (NAND) kapcsolat
 - Műveleti jel
 - Igazság tábla
 - Kapcsolási rajzjel
 - Kapcsolókkal történő megvalósítás
- Kizáró-VAGY (XOR)
 - Műveleti jel
 - Igazság tábla
 - Kapcsolási rajzjel
 - Kapcsolókkal történő megvalósítás
- Logikai függvények megadási módjai
- Szöveges függvény megadás
- Algebrai függvény megadás
- Grafikus függvény megadás
- Idődiagrammos függvény megadás
- Kapcsolási rajz
- Kombinációs hálózatok
- Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése
- Logikai hálózatok tervezése
- Algebrai egyszerűsítés
- Boole-algebra szabályai
- A kombinációs rendszerek leírása igazságtáblával
- Diszjunktív és konjunktív normálalakok felírása
- Grafikus egyszerűsítés
- V-K tábla
- Logikai hálózatok megvalósítása NÉV, NAND és NOR kapuáramkörök segítségével
- A kombinációs áramkörök hazardjelenségének okai, megszüntetésük módja
- Két- és többszintű hálózatok.
- Logikai alapáramkörök
 - Logikai változók fizikai megjelenítése
 - Logikai áramkörök jellemző adatai
 - Tápfeszültség
 - Logikai szintek
 - Zajtartalék

- Bemeneti terhelhetőség
- Kimeneti terhelhetőség
- Teljesítményfelvétel
- Jelterjedési idő
- Diódás kapuáramkörök
- Inverterek
- Logikai áramköri rendszerek
 - Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök
 - Bipoláris logikai áramkör családok
 - Ellenállás-tranzisztor logika (RTL)
 - Dióda-tranzisztor logika (DTL)
 - Tranzisztor-tranzisztor logika (TTL)
 - Totempole kimenet
 - Open-collektoros kimenet
 - Tree-state kimenet
 - Emittercsatolású logika (ECL)
 - Integrált injekciós logika(IIL)
- MOS logikai áramkörcsaládok
 - N-MOS logikai áramkörök
 - CMOS (Komplementer-MOS) áramkörök
- Különböző áramkörcsaládok illesztése
- Sorrendi hálózatok
 - A sorrendi hálózatok csoportosítása és működésük leírása
 - Elemi sorrendi áramkörök
 - Aszinkron hálózatok tervezése
 - Szinkron hálózatok tervezése

21.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem/Elektronika laboratórium

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

21.5.1. 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.	szimuláció			x	
5.	házi feladat	x			

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység	Alkalmazandó eszközök és
---------	--------------------------	---------------------	--------------------------

		szervezési kerete (differenciálási módok)			felszerelések
		egyéni	csoporthatár	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				
2.3.	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	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján			x	
5.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
5.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett			x	
5.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással			x	

21.6. A tantárgy értékelésének módja

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

22. Elektronika gyakorlat tantárgy

229 óra/229 óra*

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

22.1. 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. Igazolja az elméleti órákon tanult összefüggéseket és alapismereteket.

22.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

22.3. Témakörök

22.3.1. Váltakozóáramú alapmérések

36 óra/36 óra

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata
Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata

Meddőteljesítmény mérése

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Oszilloszkóp kezelési gyakorlat

Kezelőszervek

Beállítási lehetőségek

Mérések oszcilloszkóppal

Amplitúdó mérése

Periódus idő mérése

Tárolós oszcilloszkópok

Mérési gyakorlatok tárolós oszcilloszkóppal

Adatrögzítés és feldolgozás

Mérések virtuális műszerekkel

Frekvenciamérési módszerek

Fázisszög mérési módszerek

RC feszültségosztó vizsgálata

Wien-osztó vizsgálat

22.3.2. Elektronikai eszközök mérése

36 óra/36 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 jelleggörbéjének 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 alkalmazásai
 - 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

22.3.3. Áramkörök építése, vizsgálata

36 óra/36 óra

- Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
- Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük
- A fóliamintázat kialakítása
- A szitanyomás technológiája
- Eszközök, segédanyagok
- Nyomatott áramkörök maratása
- Forrasztandó felületek előkészítése
- Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat
- Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése
- Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése
- Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések
- Alkatrészválasztás szempontjai
- Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése
- 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

22.3.4. Erősítők építése és mérése

54 óra/54 óra

- Mérési elvek
 - Egyenáramú jellemzők mérése
 - Tápfeszültség
 - Nyugalmi áramfelvétel
 - Munkaponti adatok
 - Stabilitás

Váltakozó áramú jellemzők
 Feszültségerősítés
 Áramerősítés
 Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián
 Az erősítés frekvenciamenete
 Alsó és felső határfrekvencia
 Fázismenet
 Bemeneti ellenállás
 Kimeneti ellenállás
 Az erősítő érzékenysége
 Kivezérelhetőség
 Torzítás
 Zajtényező

Az alapkapcsolások vizsgálata
 Erősítőosztályok vizsgálata
 Bipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése
 Közös emitteres alapkapcsolás mérése
 Közös kollektoros alapkapcsolás mérése
 Unipoláris alapkapcsolások jellemzőinek mérése
 Source-kapcsolású erősítőfokozat mérése
 Drain-kapcsolású erősítőfokozat mérése

Műveleti erősítők kapcsolások vizsgálata
 Az erősítő alapáramkör néhány jellemzőjének mérése
 Műveleti erősítők invertáló alapkapcsolás vizsgálata
 Műveleti erősítők követő alapkapcsolás vizsgálata
 Műveleti erősítővel kialakított impulzustechnikai áramkörök építése és mérése
 Műveleti erősítők alkalmazásai
 Aktív szűrők vizsgálata

Műveleti erősítők összegző áramkör vizsgálata
 Műveleti erősítők komparátorok vizsgálata
 Egyenirányító megépítése és vizsgálata
 Erősítő alapkapcsolás építése, bemérése és javítása
 Munkaponti jellemzők ellenőrzése
 Erősítőjellemtől beállítása és mérése
 Lehetséges hibák felismerése és javítása

22.3.5. Impulzustechnikai mérések

36 óra/36 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
 Soros 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

22.3.6. *Digitális áramkörök vizsgálata*

31 óra/31 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

Működés vizsgálata

22.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elektronika laboratórium/tanműhely

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

22.5.1. 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.	szemléltetés		x		
3.	szimuláció		x		
4.	házi feladat	x			

22.5.2. 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		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Leírás készítése		x		
2.2.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		x		
2.3.	Tesztfeladat megoldása		x		
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.5.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.6.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	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.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Műveletek gyakorlása		x		
6.2.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

22.6. A tantárgy értékelésének módja

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

23.

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, jogtisztá szoftvereket alkalmaz	x		
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ	x		
Egyszerű multimédiás és kommunikációs alkalmazásokat kezel	x		
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	x		
LAN és WAN hálózatokat használ	x		
Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	x		
Terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez	x		
A munkavégzéssel összefüggő általános szabályokat alkalmazza		x	x
A munkahelyi minőségbiztosítási előírásokat alkalmazza		x	x
Meghatározza a műveleti sorrendet és a felhasználandó anyagszükségletet		x	x
Kiválasztja a munkafolyamathoz szükséges eszközöket, szerszámokat, készülékeket		x	x
Munkaműveletekről vázlatos rajzot készít			
Mechanikus és villamos mérőeszközökkel elvégzi a technológiai alpműveletekhez szükséges méréseket			x
Fém és műanyag munkadarabokat megmunkál (vág, fűr, forgácsol, fűrészsel, hajlít, reszel, csiszol)			x
Villamos és mechanikai kötéseket készít			x
Kisgépeket, kéziszerszámokat használ a technológiai alpműveleteknél			x
A munkafeladatok elvégzéséről jegyzőkönyvet készít			x
Részt vesz a munka- és balesetvédelmi oktatáson		x	
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi, valamint a szakmára, szerelési javítási technológiára vonatkozó előírásokat	x	x	x
Részt vesz a tűzoltásban, mentésben, elsősegélyt nyújt	x	x	x

Betartja és betartatja a veszélyes és a szelektív hulladékgyűjtés szabályait, a veszélyes anyagokra vonatkozó előírásokat		x	x
SZAKMAI ISMERETEK			
Általános munkavédelem	x	x	x
Általános tűzvédelem	x	x	x
Elsősegélynyújtás	x	x	x
Érintésvédelem	x	x	x
Mechanikai mérések		x	x
Műszaki ábrázolás		x	x
Műszaki dokumentáció		x	x
Villamos és gépész rajzjelek		x	x
Elektronikus mérőműszerek		x	x
Finommechanikai elemek		x	x
Környezetvédelem, veszélyes hulladékok kezelése		x	x
Mechanikai mérőműszerek		x	x
Szabványok felépítése és rendszere		x	x
Számítógépek felépítése és alkalmazása, perifériák	x	x	x
Villamos gépek biztonságtechnikája			x
Elektromechanikus mérőműszerek		x	x
Elektrotechnikai alapismeretek		x	x
Gépelemek		x	x
Gyártásismeret		x	x
Informatikai angol nyelv	x		
Mechanika		x	x
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	x		
Villamos mérések		x	x
Elektronikus áramkörök		x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK			
Műszaki rajz olvasása, értelmezése, készítése		x	x
Szakmai számolási készség		x	x
Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése	x	x	x
Egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése		x	x
Informatikai alapismeretek	x		
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK			
Kézügyesség	x	x	x
Erős fizikum		x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK			
Prezentációs készség	x	x	x
Kommunikációs rugalmasság	x	x	x
Nyelvhelyesség	x	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK			
Logikus gondolkodás	x	x	x
Rendszerező képesség	x	x	x

24. Műszaki informatika gyakorlat tantárgy

36 óra/36 óra*

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

24.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a számítástechnika felhasználásának fő területeit, jelentőségét az ipari termelésben. Tudják felhasználni informatikai ismereteiket a mindennapi szakmai gyakorlatban. A tanulók ismerjék meg a számítógép hardver elemeit, legyenek képesek azok működtetésére. Ismerjék meg az operációs rendszereket, és azok alapvető jellemzőit. A tanulók ismerjék és alkalmazzák a különböző adathordozókat. Alkalmazzák az operációs rendszereket. Tudjanak kommunikálni a LAN, WAN hálózatokon is. Legyenek képesek irodai programcsomagot céljuknak megfelelően használni, ismerjék és tartásuk be a szoftverhasználati jogokat. Tartásuk 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.

24.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

24.3. Témakörök

24.3.1. Informatikai alapismeretek

12 óra/12 óra

Informatikai alapfogalmak

A Neumann-elvű számítógépek elvi felépítése

Központi egység és perifériák

Memória, vezérlő, aritmetikai egység, perifériák, háttértárak

Hardver alapismeretek

Az alapkonzfiguráció kialakítása

Input és output egységek

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

24.3.2. Irodai alkalmazások

12 óra/12 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

24.3.3. Számítógépes hálózatok alkalmazása

12 óra/12 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

24.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

számítógép terem

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

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

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

5.	házi feladat	x			
----	--------------	---	--	--	--

24.5.2. 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		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	x		
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	x			
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	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		
4.	Komplex információk körében				
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról		x		
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.2.	Műveletek gyakorlása		x		

24.6. A tantárgy értékelésének módja

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

25. Műszaki ismeretek tantárgy

72 óra/72 óra*

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

25.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók szerezzenek alapvető elektrotechnikai ismereteket. Biztonságosan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat. Ismerjék a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Szerezzenek megfelelő képességet a szükséges és alkalmas technológiák kiválasztására. A tanulók ismerjék az alapvető műszaki rajz jelöléseket, legyenek képesek önálló egyszerű műhelyrajzok készítésére. Biztonságosan tudják felismerni, megkülönböztetni az egyes anyagokat. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisépeket a technológiai alpműveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kéz ügyességük, műszaki szemléletük. Legyenek tisztában a minőségbiztosítás jelentőségével, ismerjék alapvető módszereit.

25.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

25.3. Témakörök

25.3.1. Fémes és nem fémes anyagok

12 óra/12 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

25.3.2. Szakrajz alapjai

10 óra/10 óra

Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata
Műszaki rajzeszközök és használatuk
Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői
Szabványos rajzlapméretek
A műszaki rajzokon használatos vonalak
Szabványbetűk, számok és jelek
Feliratmező kialakítása
Rajzdokumentáció nyilvántartása
Vetületi, látszati és axonometrikus kép
A méretmegadás elemei
Méretarány
A méretezés alapelvei
A műszaki vázlat jellemzői, eszközei

25.3.3. Minőségbiztosítás

4 óra/4 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

25.3.4. Egyenáramú áramkörök

26 óra/26 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, csúcshatás, megoszlás, árnyékolás
 Kapacitás
 Kondenzátor
 Kondenzátorok kapcsolásai
 Kondenzátorok üzemiállapotai
 Kondenzátorban tárolt energia
 Kondenzátorok típusai

25.3.5. Mágneses tér és váltakozóáram

20 óra/20 óra

Mágneses tér
 Állandó mágnes
 Vezeték és tekercs mágneses tere
 Mágneses indukció és fluxus
 Mágneses gerjesztés és térerősség
 Anyagok viselkedése a mágneses térben
 Anyagok csoportosítása, mágneses permeabilitás
 Mágnesezési görbe, 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

25.3.6. Témakör 6

... óra/... óra

A témakör részletes kifejtése

25.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
szaktanterem

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

25.5.1. 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.	szimuláció			x	
5.	házi feladat	x			

25.5.2. 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	x	
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x	x	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x	x	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		x	x	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x	x	
1.6.	Információk önálló rendszerezése		x	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 mondatszintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	

2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.2.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
5.2.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
6.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

25.6. A tantárgy értékelésének módja

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

26. Műszaki gyakorlat tantárgy

54 óra/54 óra*

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

26.1. A tantárgy tanításának célja

A tanulók ismerjék meg a műhelyben végzett tevékenység szabályait. A tanulók legyenek tisztában az adott munkahelyi környezet veszélyforrásaival. Tartsák be a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat. A tanulók ismerjék meg az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. Tevékenységük során alkalmazzanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alapléveleteknél. A mechanikus és villamos kötések készítésénél fejlődjön kezűgyességük, műszaki szemléletük. A mérések keretében ismerjék meg a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét. Lássák a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat. Tudják a rájuk bízott szerszámokat rendeltetészerűen használni, azok állapotára vigyázni. Legyenek képesek az anyagokkal takarékosan bánni. Váljon szükségletükké a munkakörnyezetük rendjének fenntartása.

26.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

26.3. Témakörök

26.3.1. Anyagok, szerszámok és mérések

26 óra/26 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 előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel
Külső és belső hosszúságmérés, 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 kisép 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

26.3.2. Mechanikai és villamos kötések

18 óra/18 óra

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között
A szegecs alakja, méretei, anyaga
A szegecselés művelete, szerszámok
Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegeccsel (popszegeccsel)
A szegecs méretének helyes megválasztása
Menetes alkatrészek ábrázolása
Csavarok fajtái, adatai
Csavarkötések fajtái, a csavarkötés létesítéséhez szükséges szerszámok
Menetkészítés eszközei és szerszámok
A 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

26.3.3. Villamos mérések

10 óra/10 óra

Feszültségkémlelő 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

26.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem/tanműhely

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

26.5.1. 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.	szimuláció		x		

26.5.2. 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		

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.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x			
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x			
4.2.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x	x		
8.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x	x		

26.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10004-16 azonosító számú

**Pneumatikus és hidraulikus rendszerek
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10004-16 azonosító számú Pneumatikus és hidraulikus rendszerek megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Pneumatika és hidraulika	Pneumatika és hidraulika gyakorlat
FELADATOK		
Pneumatikai, hidraulikai körökkel kapcsolatos számításokat végez	x	x
Egyszerű pneumatikus kapcsolási rajzot készít	x	x
Egyszerű elektropneumatikus kapcsolási rajzot készít	x	x
Egyszerű hidraulikus kapcsolási rajzot készít	x	x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a pneumatikus kapcsolást		x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja az elektropneumatikus kapcsolást		x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a hidraulikus kapcsolást		x
Pneumatikus kapcsolásokat értelmez	x	x
Elektropneumatikus kapcsolásokat értelmez	x	x
Hidraulikus kapcsolásokat értelmez	x	x
Hidraulikus méréseket végez		x
Automatikai berendezések üzemeltetését, üzemeltetések irányítását végzi		x
Műszeres hibafeltérési feladatokat végez		x
Hibafeltérést végez		x
Műszeres hibajavítást és ellenőrzést végez		x
Hibajavítást végez		x
Behatárolt hibás egységet, modult, alkatrészt kicseréli		x
Javítást követő visszaellenőrzést végez		x
Visszaszereli a javított készüléket/berendezést		x
Funkciópróbát végez a visszaszerelt eszközön		x
Dokumentálja az elvégzett hibajavítást		x
SZAKMAI ISMERETEK		
Alkatrészek szabványos jelölései	x	x
Az alkatrészek csoportosítása, alkalmazási területei és jellemzői	x	x
Bekötési, huzalozási rajzok	x	x
Hidraulikus energiaátalakítók	x	x
Hidraulikus hibajavítások, villamos karbantartási műveletek		x
Hidraulikus irányítóelemek és kiegészítők	x	x
Hidraulikus mérő-, szabályzóköörök és vezérlések	x	x
Hidraulikus tápegységek	x	x
Hidraulikus hibafeltérési eljárások, módszerek	x	x
Hidraulikus hibajavítási eljárások, módszerek	x	x

Hidraulikus hibajavítások dokumentációi	x	x
Kapcsolási rajzok	x	x
Pneumatikus hibafeltérési eljárások, módszerek	x	x
Pneumatikus irányítóelemek és kiegészítők	x	x
Pneumatikus mérő-, szabályzóköörök és vezérlések	x	x
Pneumatikus végrehajtó elemek	x	x
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítási eljárások, módszerek	x	
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítások dokumentációi	x	x
Pneumatikus, elektropneumatikus hibajavítások, villamos karbantartási műveletek	x	x
Sűrített levegő előállítás, előkészítése	x	x
Szabványos jelölések, mértékegységek	x	x
Szerelési rajzok	x	
Villamos érzékelők felépítése, működése és jellemzői	x	x
Villamos gépek biztonságtechnikája	x	x
A villamos áram hatásai	x	x
Elektronikus mérőműszerek	x	x
Elektrotechnikai ismeretek	x	x
Irányítástechnikai ismeretek	x	x
Mérési jegyzőkönyv		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Szakmai nyelvű szöveg megértése	x	x
Információforrások kezelése	x	x
Műszaki rajz olvasása, értelmezése	x	x
Szakmai számolási készség	x	x
Jelképek értelmezése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Pontosság	x	x
Türelmesség	x	x
Kézügyesség		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság		x
Prezentációs készség	x	x
Kapcsolatteremtő készség		x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Rendszerben való gondolkodás	x	x
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Hibakeresés	x	x

27. Pneumatika és hidraulika tantárgy

124 óra/124 óra*

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

27.1. A tantárgy tanításának célja

A Pneumatika és hidraulika tantárgy tanításának alapvető célja, hogy megismertesse a tanulókat a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek építőelemeivel. Ismerjék meg és értelmezzék a legegyszerűbb pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat.

27.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

27.3. Témakörök

27.3.1. *Pneumatika alapjai*

31 óra/31 óra

A sűrített levegő tulajdonságai, előállítása

A sűrített levegő előkészítése

Pneumatikus energia-átalakítók

Lineáris pneumatikus motorok (munkahengerek)

Forgatóhenger

Légmotor

Irányítóelemek

Útszelepek

Zárószelepek

Mennyiségmeghatározó elemek

Nyomásmeghatározó elemek

Időszelepek

Pneumatikus alapkapsolások

Az impulzusvétel módja

Érintéses érzékelők

Érintésmentes érzékelők

Munkahengerek működtetése

A dugattyú sebességének a szabályozása

A dugattyú hatóerejének a szabályozása

Munkahenger kézi távműködtetése

Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásokban

ÉS kapcsolat

VAGY kapcsolat

Negáció

Egykimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban

Kétkimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban

Kisnyomású pneumatika

Légszorompó, villás légszorompó

Reflexió érzékelő

Torlónyomásos fúvókák

Nyomásérősítő

Vákuumképzők

Folyamatkövető vezérlések

Ábrázolási módjai: Rövid leírás, Út-lépés diagram, működési vázlat

Útfüggő sorrendvezérlés

Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel
Útfüggő sorrendvezérlés nyomásfeltétellel
Blokoló jel kiküszöbölése jelelnyomással
Blokoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással
Blokoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel
Pneumatikus léptetőláncos vezérlések
Biztonsági indítások
Hidropneumatika
 A hidropneumatika építőelemei
 Hidropneumatikus rendszerek

27.3.2. *Elektropneumatika alapjai*

31 óra/31 óra

Elektropneumatikus jelátalakítók
 Mágnesszelepek
 Pneumatikus-elektromos jelátalakítók
Leggyakrabban használt mágnesszelepek:
 Direkt vezérlésű 3/2-es monostabil mágnesszelep
 Elővezérelt 3/2-es monostabil mágnesszelep
 Elővezérelt 5/2-es monostabil mágnesszelep
 Elővezérelt 5/2-es bistabil mágnesszelep
 Elővezérelt 5/3-as mágnesszelep
A mágnesszelepek moduláris felépítése
Elektropneumatikus alapkapsolások
 Egyoldali működésű munkahenger vezérlése
 Kétoldali működésű munkahenger vezérlése
Bistabil mágnesszelep működtetése
Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése
Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása
 Öntartó kapcsolások
 Dominánsan beíró öntartás
 Dominánsan törölő öntartás
 Időterv-vezérlések
Logikai feladatok relés megvalósítása
Direkt vezérlés
Indirekt vezérlés
Útfüggő sorrendvezérlések
Időfüggő sorrendvezérlések
Nyomásfüggő sorrendvezérlések
Blokoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással
Blokoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel
Elektropneumatikus léptetőláncos vezérlések

27.3.3. *Szerelés, karbantartás, hibakeresés*

31 óra/31 óra

A sűrített levegő előállítás
A légsűrítő berendezések fajtái
Kompresszor karbantartása
A sűrített levegőt szolgáltató rendszer
A sűrített levegő szárítása
A sűrített levegő előkészítése
A levegő előkészítő egység felépítése, részei

- A táplevegő-ellátás karbantartása
- A pneumatikus motorok karbantartása
- A szelepek szerelése, karbantartása
- A pneumatikus rendszerek tartozékai
- Csővek
- Csőcsatlakozók
- Hangtompítók
- Nyomásmérők
- Nyomáskapcsolók
- Pneumatikus vezérlőrendszerek szerelése
- A szerelés előkészítése, szerszámai
- Szelepek beépítése, átszerelése, felújítása
- Pneumatikus vezérlőrendszerek üzembe helyezése
- Elektropneumatikus vezérlőrendszerek üzembe helyezése
- A pneumatikus, elektropneumatikus rendszerek karbantartása
 - Naponkénti karbantartás
 - Hetenkénti karbantartás
 - Havonkénti karbantartás
 - Évenkénti karbantartás
- Korszerű szerelési, huzalozási megoldások az elektropneumatikában
- Hibakeresés, hibabehatárolás pneumatikus, elektropneumatikus vezérlőrendszerekben
- Villamos hiba keresése villamos méréssel
- A szisztematikus hibakeresés folyamata

27.3.4. Hidraulika alapjai, karbantartás, hibakeresés

31 óra/31 óra

- A hidraulikus berendezés feladatai
- Hidrosztatikai alapfogalmak
- Áramlás vezetékben
- Hidraulikus munka, energia, teljesítmény
- Hidraulika folyadékok
- A hidraulikus rendszer felépítése
- Folyadéktartályok
- Csővezetékek, tömlők, forgócsatlakozók
- Nyomásmérő műszerek
- Hidraulikus energia-átalakítók
 - Egyenes vonalú mozgást végző energiaátalakítók
 - Forgó energiaátalakítók
 - Íves mozgást végző energiaátalakítók
- Irányítóelemek
 - Útmeghatározó elemek
 - Kétállású útmeghatározó elemek
 - 2/2-es útszelep
 - 3/2-es útszelep
 - 4/2-es útszelep
 - 5/2-es útszelep
 - Három- és többállású útmeghatározó elemek
 - Monostabil-, bistabil-, és multistabil elemek
 - Az útmeghatározó elemek vezérlése
 - Nyomásmeghatározó elemek
 - Nyomáshatároló szelep

Nyomáscsökkentő szelep
 Mennyiségmeghatározó elemek
 Fojtószelep
 Áramállandósító szelep
 Visszacsapó szelep
 Fojtó-visszacsapó szelep
 Vezérelt visszacsapó szelep
 Munkahengerek löketvégi fékezése
 Kiegészítő berendezések
 A hidraulikafolyadék hűtése
 Folyadékszűrők
 A hidraulikus akkumulátor
 Elővezérelt és különleges nyomásmeghatározó elemek
 Elővezérelt nyomáshatároló szelep
 Háromutas nyomáscsökkentő szelep
 Elővezérelt nyomáscsökkentő szelep
 Nyomáskülönbség-állandósító szelep
 Nyomásviszony-állandósító szelep
 Elektromos vezérlés a hidraulikában:
 Kapcsoló szeleppel
 Arányos szeleppel
 Az arányos szelepek felépítése és működési elve

27.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

szaktanterem

27.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (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	x	x	
4.	megbeszélés		x	x	
5.	vita			x	
6.	szemléltetés		x	x	
7.	projekt		x	x	
8.	kooperatív tanulás		x	x	
9.	szimuláció		x	x	
10.	házi feladat			x	

A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatár	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.	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 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.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x	x	
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x	x	
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x	x	
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x	x	

27.6. A tantárgy értékelésének módja

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

28. Pneumatika és hidraulika gyakorlat tantárgy

186 óra/186 óra*

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

28.1. A tantárgy tanításának célja

A Pneumatika és hidraulika gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók tudjanak rajz alapján pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat összeállítani, működtetni. Egyszerűbb kapcsolásokat önállóan megtervezni. A tanulók képesek legyenek egyszerű pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus kapcsolásokat összeszerelni rajz alapján, valamint üzembe helyezni a kész rendszert. Képesek legyenek egyszerű pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerekben hibát keresni és elhárítani. Ismerjék a leggyakoribb karbantartási feladatokat.

28.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

28.3. Témakörök

28.3.1. *Pneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés*

62 óra/62 óra

A pneumatikus irányítási rendszer energiaellátása

Levegő-előkészítő kombinációk

A levegő-előkészítő egységek karbantartása, kiválasztási kritériumai

Munkahengerek felépítése, kialakítása

Tömítések fajtái

Felszerelési módok

A pneumatikus motorok karbantartása

Útszelepek

Ülékes

Tolattyús

Működtetési módok

Monostabil útszelep működtetése

A szelepek szerelése, karbantartása

Egyoldali működésű munkahenger vezérlése 3/2-es útszeleppel
 Kétoldali működésű munkahenger vezérlése 5/2-es útszeleppel
 A dugattyú sebességének szabályozása
 Sebességcsökkentés fojtó szelepekkel
 Sebességcsökkentés fojtó-visszacsapó szelepekkel
 Sebesség növelése gyorslefvató szeleppel
 A dugattyú hatóerejének szabályozása
 Távvezérlés monostabil főszeleppel
 Távvezérlés bistabil főszeleppel
 Félautomatikus ciklus egy végálláskapcsolóval
 Automatikus ciklus két végálláskapcsolóval
 Logikai elemek a pneumatikus kapcsolásban
 ÉS kapcsolat az elemek sorbakapcsolásával
 ÉS szeleppel megvalósított ÉS kapcsolat
 VAGY szeleppel megvalósított VAGY kapcsolat
 NEM kapcsolat megvalósítása 3/2-es útszeleppel
 Egykimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban
 Kétkimenetű memória a pneumatikus kapcsolásban
 Emelő berendezés két munkahengerrel
 Útfüggő sorrendvezérlés időfeltétellel, nyomásfeltétellel
 Blokkoló jel keletkezése, kiküszöbölése jelelnyomással, jellekapcsolással
 Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel
 Pneumatikus léptetőláncos vezérlések
 Biztonsági indítások, kétkezes biztonsági indítás pneumatikus megvalósítása

28.3.2. *Elektropneumatikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés* 62 óra/62 óra

A mágnesszelepek felépítése
 Leggyakrabban használt mágnesszelepek működtetése
 Direkt vezérlésű 3/2-es monostabil mágnesszelep működtetése
 Elővezérelt 3/2-es monostabil mágnesszelep működtetése
 Elővezérelt 5/2-es monostabil mágnesszelep működtetése
 Elővezérelt 5/2-es bistabil mágnesszelep működtetése
 Elővezérelt 5/3-as mágnesszelep működtetése
 A mágnesszelepek moduláris felépítése
 Elektropneumatikus alapkapsolások
 Egyoldali működésű munkahenger vezérlése
 Kétoldali működésű munkahenger vezérlése
 Munkahenger dugattyújának önműködő visszavezérlése
 Munkahenger dugattyújának oszcilláló mozgatása
 Öntartó kapcsolások megvalósítása
 Időterv-vezérlések megvalósítása
 Logikai feladatok relés megvalósítása
 Emelő berendezés bistabil mágnesszelepekkel direkt vezérléssel
 Emelő berendezés bistabil mágnesszelepekkel indirekt vezérléssel
 Időfüggő sorrendi vezérlés megvalósítása
 Nyomásfüggő sorrendi vezérlés megvalósítása
 Blokkoló jel kiküszöbölése jellekapcsolással
 Blokkoló jel kiküszöbölése kaszkád módszerrel
 Elektropneumatikus léptetőláncos vezérlések
 Kétkezes biztonsági indítás megvalósítása az elektropneumatikus kapcsolásban

28.3.3. Hidraulikus kapcsolások, szerelés, hibakeresés

62 óra/62 óra

A hidraulikus rendszer felépítése

Folyadéktartályok felépítése, karbantartása

Szűrők a hidraulikus rendszerben

Szűrő elhelyezése, karbantartása

Csővezetékek, tömlők, forgócsatlakozók szerelése

Hidraulikus tápegység, szivattyú

A hidraulikus tápegység szivattyúja által szállított folyadékmennyiség meghatározása méréssel adott nyomásokon

Közvetlen vezérlésű nyomáshatároló szelep vizsgálata

Hidraulikus munkahengerek

Egyoldali működésű munkahenger típusai, felépítése, alkalmazása, szerelése, karbantartása

Kétoldali működésű munkahenger típusai, felépítése, alkalmazása, szerelése, karbantartása

Lökévtvégi csillapítás

Tömítések: statikus, dinamikus

Felerősítési módok

Légtelenítés

Hidraulikus kapcsolások kétállású útmeghatározó elemekkel

Hidraulikus kapcsolások háromállású útmeghatározó elemekkel

A dugattyú sebességének csökkentése

Nyomóági fojtással

Kifolyóági fojtással

Nyomáshatároló szelep alkalmazása:

 Biztonsági szelepként (túlterhelés elleni védelem)

 Ellentartó szelepként

 Fékező szelepként

 Követő szelepként

 Nyomáslekapcsoló szelepként

 Előfeszítő szelepként

Nyomáscsökkentő szelep alkalmazása

 Kapcsolás 2-utas nyomáscsökkentő szeleppel

 Kapcsolás 3-utas nyomáscsökkentő szeleppel

Átfolyási ellenállás meghatározása nyomásmérés mérésével

Hidromotor fordulatszámának a változtatása

Elektromos vezérlés a hidraulikában:

 Kapcsoló szeleppel

 Arányos szeleppel

Az arányos szelepek felépítése, működése, alkalmazása

28.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

tanműhely

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

28.5.1. 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 vita				
2.	elbeszélés		x		
3.	megbeszélés		x		
4.	vita		x		
5.	szemléltetés		x		
6.	projekt		x		
7.	kooperatív tanulás		x		
8.	szimuláció		x		
9.	házi feladat		x		

28.5.2. 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	x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x	x		
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	x	x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x	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		
3.5.	rendszerrajz kiegészítés		x		

3.6.	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		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

28.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

10002-16 azonosító számú

**Ipari gyártórendszerek
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 10002-16 azonosító számú Ipari gyártórendszerek megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Gyártórendszerek	Gyártórendszerek gyakorlat
FELADATOK		
Kezeli az automatizált berendezéseket		x
Előírás alapján elindítja/leállítja a rendszert, vagy alrendszert		x
Érzékelőket, végrehajtókat, jelátalakítókat, tápegységeket telepít, ellenőriz és beállít		x
Elektronikus vezérléseket, szabályozásokat kezel, működtet, beállít		x
Üzemi beállításokat végez a folyamatirányító rendszereken		x
Üzemi beállításokat végez digitális vezérlőkön, szabályzókon		x
Számítógépes tesztprogramokat futtat		x
Szoftvert frissít a programozható készülékeken		x
Szemrevételezéses ellenőrzéseket végez		x
Villamos-, hidraulikus-, pneumatikus üzemeltetési és üzemeltetés irányítási feladatokat végez		x
Tanulmányozza a kezelési/üzemeltetési/karbantartási előírásokat	x	x
Dokumentációk alapján elvégzi és irányítja a szükséges beállításokat		x
Dokumentációk alapján összeállítja a mérőrendszert		x
Dokumentációk és utasítások alapján méréseket végez és jegyzőkönyvet készít		x
Karbantartási munkákat végez és irányít a karbantartási utasítás szerint		x
Dokumentálja az üzemeltetési, karbantartási munkákat	x	x
Ellenőrzi a végtermék működését és minőségét		x
Dokumentálja az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzését	x	x
Elvégzi a technológiai személyzettel kapcsolatos nyilvántartásokat	x	x
SZAKMAI ISMERETEK		
Automatizált berendezések be- és kikapcsolási műveletek	x	x
A gyártórendszerek hidraulikus alapelemeinek, szerelvényeinek jellemzői	x	x
A gyártórendszerek hidraulikus berendezéseinek üzemeltetési műveletei	x	x

A gyártórendszerek hidraulikus mérő-, vezérlő- és szabályzóköreinek jellemzői	x	x
A gyártórendszerekben alkalmazott mérőrendszerek csoportosítása és felépítése	x	x
A gyártórendszerek pneumatikus berendezéseinek üzemeltetési műveletei	x	x
A gyártórendszerek pneumatikus mérő-, vezérlő- és szabályzókörei	x	x
A gyártórendszerekben alkalmazott pneumatikus mérőszerek kiválasztásának szempontjai	x	x
Gyártás előkészítési műveletek	x	x
A gyártórendszerek számítógépes méréstechnikai eljárásai	x	x
Számítógéppel támogatott technológiák (CIM rendszerek)	x	x
Villamos gépek üzemeltetési műveletei	x	x
Gyártórendszerek dokumentációs rendszere, dokumentációs műveletei	x	x
Gyártórendszerek irányítási- és információs hálózatainak üzemeltetése	x	x
Gyártórendszerek programozása	x	x
Mérő és diagnosztikai rendszerek üzemeltetése		x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Szakmai nyelvi beszéd- és íráskészség, szakmai szövegértés	x	x
Szakmai számolási készség	x	x
Műszaki rajz értelmezése, készítése	x	x
Idegen nyelvű olvasott szakmai szöveg megértése	x	x
Számítógép és alapvető irodai programok kezelése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Pontosság	x	x
Türelmesség	x	x
Kézügyesség	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Határozottság		x
Kapcsolatteremtő készség		x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Rendszerben való gondolkodás	x	x
Információgyűjtés	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x

29. Gyártórendszerek tantárgy

93 óra/93 óra*

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

29.1. A tantárgy tanításának célja

A Gyártórendszerek tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék meg a leggyakoribb szenzorok fajtáit, működési elvét, a leggyakrabban alkalmazott szervohajtások működési elvét és alkalmazási területet. A tanulók ismerkedjenek meg a CNC szerszámgépek működési elvével, programozásának alapjaival, a robottechnika alapismereteivel, valamint a korszerű gyártórendszerekkel. Képesek legyenek alkalmazni a megszerzett ismereteket a gyakorlatban is.

29.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

29.3. Témakörök

29.3.1. Érzékelők

30 óra/30 óra

A szenzorok fogalma, csoportosítása

Mechanikus helyzetkapcsolók

Mechanikus működtetésű elektromos helyzetérzékelők

Mechanikus működtetésű pneumatikus helyzetérzékelők

Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók

Reed-kapcsoló

Magnetoinduktív közelítéskapcsoló

Mágnessel kapcsolt pneumatikus közelítéskapcsoló

Egyéb mágnessel működtetett szenzorelemek

Mágnesestér-függő ellenállás

Hall-érzékelő

Wiegand-kapcsoló

Induktív közelítéskapcsolók

Az induktív érzékelő működési elve

Az induktív érzékelő elvi kapcsolása

Az induktív érzékelők beépítése, jellemzői

Alkalmazási példák

Kapacitív közelítéskapcsolók

A kapacitív érzékelő működési elve

A kapacitív érzékelők jellemzői

Alkalmazási példák

Optikai érzékelők

Az optikai érzékelő működési elve

Az optikai érzékelők jellemzői

Alkalmazási példák

Ultrahangos érzékelők

Pneumatikus közelítéskapcsolók

Légszorompó

Villás légszorompó

Reflexiós érzékelő

Torlónyomásos fúvókák

Mechanikus nyomásérzékelők

PE átalakító

Mechanikus nyomáskapcsoló
Elektronikus nyomásérzékelők
Elektronikus nyomáskapcsoló
Analóg nyomásérzékelők
Áramlás-érzékelők
Hőmérséklet érzékelők
Modern huzalozási technikák

29.3.2. Szervohajtások

30 óra/30 óra

Útmérők

Az elmozdulás mérése

Abszolút útmérés

Relatív útmérés

Útmérő eszközök

Forgásérzékelők

Elfordulás érzékelők

Fordulatszám érzékelők

Villamos gépek fajtái

A hajtás tulajdonságai

A hagyományos és a szervomotorok összehasonlítása

Villamos szervomotorok

Egyenáramú szervomotorok

Egyenáramú szervomotor felépítése, működési elve, jellemzői

Hornyolt forgórészű, állandómágnes gerjesztésű szervomotor

Kosárforgórészű, állandómágnes gerjesztésű szervomotor

Nyomatott áramkörös forgórészű szervomotor

Váltakozó áramú szervomotorok

Váltakozó áramú aszinkron szervomotorok felépítése, működési elve, jellemzői

Váltakozó áramú szinkron szervomotorok felépítése, működési elve, jellemzői

Az elektronikus kommutációjú motor felépítése

Az elektronikus kommutációjú motor fordulatszámának befolyásolása

Léptetőmotorok

A léptetőmotorok felépítése, működési elve, jellemzői

A kétfázisú léptetőmotor felépítése

A kétfázisú léptetőmotor bipoláris vezérlése

A kétfázisú léptetőmotor unipoláris vezérlése

A kétfázisú léptetőmotor dinamikus jellemzői, nyomatéki jelleggörbéi

A léptetőmotorok alkalmazási területe

29.3.3. CNC szerszámgépek, robottechnika, gyártórendszerek

33 óra/33 óra

Az NC és a CNC vezérlés alapjai

A számvezérlés elve

A számvezérlésű gépek elvi működése

A CNC gépek fő részei

A CNC gépek szerszámozás

A CAD/CAM-technika és a CNC-technika kapcsolata.

A gépeken alkalmazott jellegzetes pontok

A CNC gépek programozásának általános alapjai

Gépi programozás

A robotika alapjai

A robottechnika alapfogalmai
 A manipulátorok és a robotok fogalma
 A manipulátorok, robotok osztályozása, fajtái
 Ipari robotok felépítése
 Ipari robotok alkalmazása
 Ipari robotok mozgásformái
 Ipari robotok hajtási rendszer szerinti osztályozása
 Ipari robotok felhasználási terület szerinti osztályozása
 Robotparaméterek
 Robotok programozása, programnyelvek
 Rugalmas gyártórendszerek (FMS)
 Rugalmas gyártócellák
 A gyártócellák elemei
 Számítógéppel integrált gyártás (CIM) fogalma, szerepe
 CIM-program tervezése
 Alkatrész gyártási dokumentációja
 Alkatrész műveletterve
 Alkatrész CNC megmunkáló programja
 Megmunkálási idő meghatározása
 Gyártás előkészítési műveletek

29.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

szaktanterem

29.5.1. 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.	kooperatív tanulás			x	
9.	szimuláció			x	
10.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)	Alkalmazandó eszközök és felszerelések

		egyéni	csopord- 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	
3.4.	rajz kiegészítés			x	
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés			x	
3.6.	rendszerrajz kiegészítés			x	
3.7.	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.	Csopordos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscopordos szövegfeldolgozás		x		
5.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
5.3.	Kiscopordos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.4.	Csopordos 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.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		

29.6. A tantárgy értékelésének módja

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

30. Gyártórendszerek gyakorlat tantárgy

62 óra/62 óra*

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

30.1. A tantárgy tanításának célja

A Gyártórendszerek gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a tanulók képesek legyenek szenzorok, szervohajtások vizsgálatára. Tisztában legyenek a CNC szerszámgépek karbantarási, üzembehelyezési feladataival, gyártórendszerekben alkalmazott villamos, pneumatikus és hidraulikus berendezések üzemeltetési feladataival.

30.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

30.3. Témakörök

30.3.1. Érzékelők

20 óra/20 óra

Szenzorok vizsgálata

Mechanikus helyzetkapcsolók

Mechanikus működtetésű elektromos helyzetérzékelők vizsgálata, felszerelése

Mechanikus működtetésű pneumatikus helyzetérzékelők vizsgálata, felszerelése

Mágnessel működtetett közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése

Induktív közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése

Kapacitív közelítéskapcsolók vizsgálata, felszerelése

Optikai érzékelők vizsgálata, felszerelése

Optikai érzékelő építése LDR-el

Optikai érzékelő érzékenységének szabályozása

Mechanikus nyomásérzékelők

PE átalakító

Mechanikus nyomáskapcsoló

Elektronikus nyomásérzékelők vizsgálata

Elektronikus nyomáskapcsoló beállítása, alkalmazása

Analóg nyomásérzékelő beállítása, alkalmazása

Áramlás-érzékelők vizsgálata

Hőmérséklet érzékelők

Ellenállás változáson alapuló hőmérők vizsgálata

Hőelemes mérés
Villamos mennyiségek érzékelői
Relék
Kioldók
A szilárdtest relé (SSR) alkalmazásai, mérései
Túlfeszültség, és zavarvédelem a gyártósorokon

30.3.2. Szervohajtások

20 óra/20 óra

Az elmozdulás mérése
Abszolút útmérés
Relatív útmérés
Az elfordulás mérése
Fordulatszám mérése
A diac és a tirisztor jellemzőinek a mérése
Motorvezérlések, a tirisztor alkalmazása
A triac jellemzőinek a mérése
Motorvezérlések, a triac alkalmazása
Egyenáramú szervomotorok vizsgálata, mérése
Váltakozó áramú aszinkron szervomotorok vizsgálata, mérése
Váltakozó áramú szinkron szervomotorok vizsgálata, mérése
Léptetőmotorok felépítése, vizsgálata, mérése
A kétfázisú léptetőmotor felépítése
A kétfázisú léptetőmotor bipoláris vezérlése
A kétfázisú léptetőmotor unipoláris vezérlése
A kétfázisú léptetőmotor dinamikus jellemzői, nyomatéki jelleggörbéi
A léptetőmotorok alkalmazási területe
Mérési munkák elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése dokumentációk és utasítások alapján
Kezelési, üzemeltetési, karbantartási előírások tanulmányozása, értelmezése

30.3.3. Gyártórendszerek üzemeltetése

22 óra/22 óra

Automatizált berendezések kezelése
Rendszer vagy alrendszer elindítása, leállítása előírás alapján
Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése, beállítása
Üzemi beállítások végrehajtása folyamatirányító rendszereken
Üzemi beállítások végrehajtása digitális vezérlőkön, szabályzókon
Számítógépes tesztprogramok futtatása
Szoftver frissítése programozható készülékeken
Szemrevételezéses ellenőrzések
Villamos-, hidraulikus-, pneumatikus üzemeltetési és üzemeltetés irányítási feladatokat végrehajtása
Kezelési, üzemeltetési, karbantartási előírások tanulmányozása, értelmezése
Beállítások végzése dokumentációk alapján
Mérőrendszer összeállítása dokumentációk alapján
Mérési munkák elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése dokumentációk és utasítások alapján
Karbantartási utasítás szerinti karbantartási munkák elvégzése, irányítása
Üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
Részvétel új technológiák bevezetésében
Berendezések beállításának irányítása

Próbaüzemeltetés körülményeinek megszervezése
 A technológiai fegyelem betartásának ellenőrzése és irányítása
 Az üzemeltetés, karbantartás körülményeinek irányítása és ellenőrzése
 A végtermék működésének és minőségének ellenőrzése
 Az irányítási, ellenőrzési feladatok elvégzésének dokumentálása
 A technológiai személyzettel kapcsolatos nyilvántartások vezetése

30.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)
 nagyüzemi termelőhely

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

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

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

30.5.2. 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	x		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x	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 mondatszintű 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	x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x	x		
3.2.	rajz készítése leírásból	x	x		
3.3.	rajz készítés tárgyról	x	x		
3.4.	rajz kiegészítés	x	x		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.6.	rendszerajz kiegészítés	x	x		
3.7.	rajz elemzés, hibakeresés	x	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	x		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	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	x		

30.6. 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	x
Matematikai alapok	x	
Számítástechnikai alapok	x	x
Technológiai vázlatok elemei	x	
Grafikus megjelenítő eszközök jellemzői	x	x
Grafikus eszközök program elemei	x	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

31. PLC ismeretek tantárgy

93 óra/93 óra*

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

31.1. 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

31.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

31.3. Témakörök

31.3.1. PLC felépítése, működése

24 óra/24 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)

31.3.2. PLC kiválasztása

12 óra/12 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)

PLC műszaki leírások, dokumentációk letöltése a gyártók honlapjáról, műszaki paraméterek értelmezése

A CPU utasításkészlet (Boole-műveletek, adtműveletek: olvasás, írás, analóg értékek kezelése, aritmetikai műveletek, adatkonverzió, adatbázis-kezelő műveletek, lebegőpontos matematikai műveletek, szubrutinhívási lehetőség, program-megszakítási

lehetőség, soros kommunikációkezelés; taszkkezelési lehetőség, PID algoritmushívások lehetősége, hálózatkezelő utasítások
 PLC RAM, ill. EPROM memóriakapacitásának meghatározása
 A program méretének becslési 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)

31.3.3. PLC programozás alapjai

32 óra/32 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
 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
 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
 Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása
 Időzítők, késleltetések programozása minden programnyelven
 Késleltetések tipikus alkalmazásai
 Számlálók, számlálók programozása minden programnyelven
 Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai
 Felfutó és lefutó él detektálása, tipikus alkalmazása
 Tárolók, programozásuk minden programnyelven, tipikus alkalmazásuk

31.3.4. Korszerű hibadiagnosztika

15 óra/15 óra

Hibadetektálás, hibadiagnosztika jelentése, fontossága
 Folyamat működésképeségi 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
 A programozó készülék bevonása a hibakeresésbe (on-line lehetőségek)
 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
 Failsafe rendszer hibáinak diagnosztizálása, hibakeresés a safety programban

31.3.5. PLC-be integrált biztonságtechnikai rendszerek 10 óra/10 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 vagyonvédelem
 Biztonságértékelő eszközök
 Alapvető biztonsági követelmények az iparban
 Üzembiztos vezérlők, üzembiztos I/O modulok
 Intelligens és megosztott eszközök
 Biztonságos Integrált Automatika architektúrák
 Az irányítórendszerek alkalmazásának biztonsági szabályai, osztályai (DIN V 19250, IEC 62061 alapján)
 Biztonsági PLC-k fogalomköre, rendszertechnikája
 Failsafe (hibatűrő) I/O konfigurációk (alkalmazási példákkal), kapcsolástechnikai kialakítások
 Failsafe kommunikáció (pl.: Profisafe)

31.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás) szaktanterem

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

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

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

31.5.2. 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 kiegészítés			x	
3.4.	rendszerajz 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 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	

31.6. A tantárgy értékelésének módja

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

32. PLC Programozási gyakorlat tantárgy

310 óra/310 óra*

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

32.1. 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.

32.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

32.3. Témakörök

32.3.1. PLC és számítógép-hálózat kapcsolata

66 óra/66 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, gyártó specifikus buszrendszerek (Profibus, Foundation Fieldbus, CANbus)
Modbus, Modbus címzési szabályok, Modbus kommunikációs hibaüzenetek
PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül
PLC hálózatok, kommunikáció, ipari buszok, szelepszigetek, terepi eszközök, kihelyezett I/O-k, korszerű huzalozási módok
Operátor panelek, megjelenítő eszközök, ember-gép interfész (HMI)

32.3.2. PLC programozás 144 óra/144 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-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás és struktúrált szöveg programozási nyelveken
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. 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

32.3.3. Hibakeresés 100 óra/100 óra

Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai
A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken
A programozó készülék bevonása a hibakeresésbe (on-line diagnózis)
Hibanapló, hibaelemzés
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

32.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

32.5.2. 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		
3.5.	rendszerajz kiegészítés		x		
3.6.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
5.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
5.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
5.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
5.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
5.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
6.	Vizsgálati tevékenységek körében				
6.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
7.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett		x		
7.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással		x		

32.6. A tantárgy értékelésének módja

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

A

11500-12 azonosító számú

**Munkahelyi egészség és biztonság
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

A 11500-12 azonosító számú Munkahelyi egészség és biztonság megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

Rendszerező képesség	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x
Helyzetfelismerés	x

33. Munkahelyi egészség és biztonság tantárgy

18 óra/18 óra*

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

33.1. A tantárgy tanításának célja

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

Nincsen előtanulmányi követelmény.

33.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

33.3. Témakörök

33.3.1. *Munkavédelmi alapismeretek*

4 óra/4 óra

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

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

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

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

A megelőzés fontossága és lehetőségei

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

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

33.3.2. *Munkahelyek kialakítása*

4 óra/4 óra

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásvédelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

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

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

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

Alapvető feladatok a tűzmelegedés érdekében

Tűzmegeelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat. Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelısség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

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

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

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

33.3.3. Munkavégzés személyi feltételei **2 óra/2 óra**

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek

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

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

33.3.4. Munkaeszközök biztonsága **2 óra/2 óra**

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

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

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

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

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

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

33.3.5. Munkakörnyezeti hatások **2 óra/2 óra**

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

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

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

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

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

33.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek

4 óra/4 óra

A témakör A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

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

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

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

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

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

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

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

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

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

33.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

33.5.1. 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	Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok
2.	megbeszélés		x		Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése
3.	szemléltetés			x	Oktatófilmek (pl. NAPO)
4.	házi feladat	x			
5.	teszt	x			

33.5.2. 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.	Leírás készítése	x			
2.2.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre	x			
2.3.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.4.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			

33.6. A tantárgy értékelésének módja

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

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:

Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből
Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás.
Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál
Lemez leszabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel
Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel
Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fűrőgéppel
Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal
Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása
Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához
Illesztési felületek kialakítása kézi és kisépés megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása
Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása
Védőcső hajlítása előírt szögben (90°-os könyök) hidegen és előmelegítve
Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása
Érvégművelés

Mérési műveletek:

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

Villamos és mechanikai kötések létesítése:

Mechanikai kötések készítése különféle alkatrészek között

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása húzószegéccsel (popszegéccsel)

Menetes alkatrészek ábrázolása

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

Menetkészítés eszközei és szerszámjai

A menetfúrás és a menetmetszés

Lemezalkatrészek előkészítése, összekapcsolása önmetsző csavarokkal

Csavarkötés kialakítása zsákfurattal és átmenő menetes furattal

Csavarkötés létesítése csavaranyával

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

Ragasztási eljárások

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei

A forrasztás művelete

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása

A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préselés szerszámjai

Huzalozási gyakorlatok

Csatlakozók kialakítása

Forrasztott kötés típusai

 Keményforrasztás

 Lágyforrasztás

Forrasztási gyakorlat

Egyenáramú mérések:

 Deprez-műszerek alkalmazása

 Elektrodinamikus műszerek alkalmazása

 Lágyvasas műszerek alkalmazása

 A kereszttekercses műszer alkalmazása

 Indukciós műszerek alkalmazása

 Digitális műszerek

 Digitális multiméterek

 Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel

 Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel

 Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel

 Ellenállásmérés

 Ellenállások soros, párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Feszültségosztók vizsgálata

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Váltakozóáramú mérések:

 Induktivitás mérése

 Kondenzátor kapacitásának mérése

 Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

 Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

 Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata

 Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata

 Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata

Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata
 Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata
 Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése
 Oszilloszkóp kezelési gyakorlat
 Félvezető diódák vizsgálata
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik
 Zener-diódás elemi stabilizátor
 Alagútdióda vizsgálata
 Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata
 Egyszerű egyenirányítók vizsgálata
 Egyutas egyenirányító vizsgálata
 Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata
 Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása
 Tirisztor jellemzőinek mérése
 Triak jellemzőinek mérése
 Teljesítményszabályozó áramkörök mérése
 Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata
 Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata
 Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
 Eszközök, segédanyagok
 Nyomatott áramkörök készítése és beültetése
 Forrasztandó felületek előkészítése
 Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat
 Nyomatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése
 Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése
 Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések
 Alkatrészválasztás szempontjai
 Készre szerelt nyomatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)
 Készre szerelt nyomatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)
 Az áramkör funkcionális vizsgálata
 Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.
 Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése
 A mérési eredmények kiértékelése
 Hibakeresés
 A javítási művelet dokumentálása

II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Mechanikai műveletek:

Lemezmunka horganyzott lemezből, alumínium lemezből, rézlemezből
 Felület előkészítése, egyengetés, csiszolás
 Előrajzolás, furatok helyének jelölése lemezmunkáknál
 Lemez lesabása, vágása lemezollóval, fémfűrészsel

Sorjázás, pontos méret kialakítása kézi megmunkálással, reszelővel
Furatok előfúrása, fúrása, süllyesztése kézi és állványos fúrógéppel
Lemezalkatrészek alakra hajlítása sablonnal
Rúdanyagok, profilok és zártszelvények darabolása, méretre vágása, sorjázása.
Sarokcsiszoló használata daraboláshoz, sorjázáshoz, pontos méret, előírt felület kialakításához
Illesztési felületek kialakítása kézi és kiegészítő megmunkálással, méretpontosan, előírt felületminőséggel
Csigafúró kiválasztása, ellenőrzése, élezése
Forgácsolási sebesség helyes megválasztása
Műanyag lemezek és profilok (vezetékcsatorna, műanyag védőcső) megmunkálása, levágása megfelelő szögben, sorjázása
Vezetékek kábelek leszabása, vezetékvég csupaszítása
Érvéghüvelyezés.

Mérési műveletek:

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

Villamos és mechanikai kötések létesítése:

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

Egyenáramú mérések:

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

Váltakozóáramú mérések:

Induktivitás mérése
Kondenzátor kapacitásának mérése
Induktivitások soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata
Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése
Oszilloszkóp kezelési gyakorlat
Félvezető diódák vizsgálata
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik
 Zener-diódás elemi stabilizátor
Egyszerű egyenirányítók vizsgálata
 Egyutas egyenirányító vizsgálata
 Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata
Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása
 Tirisztor jellemzőinek mérése
 Triak jellemzőinek mérése
Teljesítményszabályozó áramkörök mérése
 Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata
 Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata
Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése
Eszközök, segédanyagok
Nyomatott áramkörök készítése és beültetése
Alkatrészválasztás szempontjai
Készre szerelt nyomatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan)
Készre szerelt nyomatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése)
Az áramkör funkcionális vizsgálata
Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása
Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése
A mérési eredmények kiértékelése

Hibakeresés”