

# SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a(z)

## IX. GÉPÉSZET

ágazathoz tartozó

54 523 04

MECHATRONIKAI TECHNIKUS

SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

A(z) IX. GÉPÉSZET ágazathoz az alábbi szakképesítések tartoznak:

- 54 863 01 Fegyverműszerész
- 54 521 03 Gépgyártástechnológiai technikus

### I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

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

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- a(z) 54 523 04 számú, mechatronikai technikus megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

### II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 54 523 04

Szakképesítés megnevezése: Mechatronikai technikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 5. Gépészet

Ágazati besorolás száma és megnevezése: IX. Gépészet

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: szükségesek

#### **IV. A szakképzés szervezésének feltételei**

##### **Személyi feltételek**

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

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

<b>Tantárgy</b>	<b>Szakképesítés/Szakképzettség</b>
-	-
-	-

##### **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 szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül
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 szabadsáv nélkül	éves óraszám szabadsáv nélkül
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.		ögy	11.		ögy	12.		5/13.		1/13.		ögy	2/14.	
		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám			heti óraszám		heti óraszám		heti óraszám			heti óraszám	
		e	gy	e	gy		e	gy		e	gy	e	gy	e	gy		e	gy
A fő szakképesítésre vonatkozóan:	Összesen	5,5	5,5	5	7	140	3	7	140	2,5	7,5	11	20	14,5	16,5	160	11	20
	Összesen	11		12			10			10		31		31			31	
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>											0,5					0,5	
11498-12 Foglalkoztatás I. (érettségire épülő képzések esetén)	<b>Foglalkoztatás I.</b>											2					2	
Hajtástechnikai alapok	<b>Villamos gépek alapjai</b>						1			1,5								
	<b>Villamos gépek mérési gyakorlat</b>							1										
	<b>Hajtástechnika gyakorlat</b>							1										
Villamos biztonságtechnikai alapok	<b>Villamos biztonságtechnika</b>						1											
	<b>Hibavédelem a gyakorlatban</b>							1										
Vezérléstechnikai alapok	<b>Írányítástechnika</b>									1								
	<b>Írányítástechnikai gyakorlatok</b>										1,5							



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

		9.		10.			11.			12.		Szakimmáziumi 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	198	198	180	252	140	108	252	140	77,5	232,5	1778	490	1288	341	620	2739	522	594	160	341	620	2237
	Összesen	396		432			360		310		961				1116			961					
	Elméleti óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 755 óra (34,5%)													863 óra (38,5%)								
	Gyakorlati óraszámok (arány ögy-vel)	öt évfolyamos képzés egészében: 1434 óra (65,5%)													1374 óra (61,4%)								
11499-12 Foglalkoztatás II.	<b>Foglalkoztatás II.</b>	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)	<b>Foglalkoztatás I.</b>	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											0		22		22	0	0		22	0	22	



Vezérléstechnikai alapok	<b>Irányítástechnika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	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
	<b>Irányítástechnikai gyakorlatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46,5</b>	<b>46,5</b>	<b>46,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Egyszerű vezérlési feladatok									22	22					22	0	0		0	0	0
	Egyszerű szabályozási feladatok									12	12					12	0	0		0	0	0
	Nem villamos mennyiségek mérése									12,5	12,5					12,5	0	0		0	0	0
	<b>PLC alkalmazása gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	PLC a gyakorlatban									31	31					31	0	0		0	0	0
Kapcsolószekrények szerelése	<b>Készülékismeret</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46,5</b>	<b>46,5</b>	<b>46,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Kapcsolószekrények jellemzői								16,5	16,5					16,5	0	0		0	0	0	
	Kapcsolószekrények készülékei								30	30					30	0	0		0	0	0	
	<b>Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108,5</b>	<b>108,5</b>	<b>108,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Motorvezérlések								17	17					17	0	0		0	0	0	
	Szekrények kialakítása								26	26					26	0	0		0	0	0	
	Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása								42	42					42	0	0		0	0	0	
	Kábelszerelés								12	12					12	0	0		0	0	0	
	Biztonságtechnika								11,5	11,5					9	0	0		0	0	0	
Gépészeti munkabiztonság és környezet	<b>Munkavédelem</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>		
	Munkabiztonság	6								6				6	6	0		0	0	6		
	Tűzvédelem	6								6				6	6	0		0	0	6		



	Környezetvédelem	6								6					6	6	0		0	0	6		
	<b>Elsősegélynyújtás gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	
	Elsősegélynyújtás alapjai		6									6			6	0	6		0	0	6		
	Munka és környezetvédelem a gyakorlatban		6									6			6	0	6		0	0	6		
	Sérülések ellátása		6									6			6	0	6		0	0	6		
11572-16 Mechatronikai alapozó feladatok	<b>Mechatronikai alapozó feladatok</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>324</b>	<b>0</b>	<b>324</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>324</b>	<b>324</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>324</b>	
	Géprajz	72		36								108			108	108	0		0	0	108		
	Anyagismeret	72										72			72	72	0		0	0	72		
	Elektrotechnika			72								72			72	72	0		0	0	72		
	Gépelemek			72								72			72	72	0		0	0	72		
	<b>Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>252</b>		<b>0</b>	<b>72</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>504</b>	<b>0</b>	<b>504</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>504</b>	<b>0</b>	<b>504</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>504</b>	
	Gépelemek szerelése				72							72			72	0	72		0	0	72		
	Gépegységek szerelése és karbantartása				72							72			72	0	72		0	0	72		
	Fémek kézi alakítása		180									180			180	0	180		0	0	180		
	Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat				108			72				180			180	0	180		0	0	180		
10172-12 Mérőtermi feladatok	<b>Műszaki mérés</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>36</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	
	Geometriai mérések	36										36			36	36	0		0	0	36		
	Villamos mérések						36					36			36	36	0		0	0	36		
	<b>Műszaki mérés gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>72</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>		
	Geometriai mérések gyakorlat							40				40			40		40		0	0	40		
	Villamos mérések gyakorlat							32				32			32		32		0	0	32		
10190-12 Mechatronikai gépészeti feladatok	<b>Mechatronikai gépészeti feladatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>
	Műszaki dokumentáció											0			62		62	0	0		62	0	62

	Mechatronikai szerkezetek építőelemei										0	0	0	31		31	0	0		31	0	31		
	Ipari gyártórendszerek										0					31		31	0	0		31	0	31
	<b>Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>396</b>	<b>396</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>396</b>	<b>396</b>
	Pneumatika, hidraulika gyakorlat													0			171	171	0	0		0	171	171
	Szerelés													0			163	163	0	0		0	163	163
	Karbantartás													0			62	62	0	0		0	62	62
10191-12 Mechatronikai villamos feladatok	<b>Mechatronikai villamos feladatok</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>248</b>	
	Villamos gépek											0			17		17	36	0		0	0	36	
	Elektronika											0			13		13	36	0		0	0	36	
	Ipari elektronika											0			21		21	0	0		24	0	24	
	Hajtástechnika											0			21		21	0	0		24	0	24	
	Ipari automatizálás											0			34		34	36	0		46	0	82	
	PLC technika											0			34		34	0	0		46	0	46	
	<b>Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>224</b>	<b>224</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>224</b>	<b>224</b>		
	Villamos hajtástechnika gyakorlat											0			74	74	0	0		0	74	74		
	Ipari automatika gyakorlat											0			74	74	0	0		0	74	74		
PLC technika gyakorlat											0			76	76	0	0		0	76	76			

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.
<b>FELADATOK</b>	
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
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>	
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
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>	
Köznyelvi olvasott szöveg megértése	x
Köznyelvi szöveg fogalmazása írásban	x
Elemi szintű számítógép használat	x
Információforrások kezelése	x
Köznyelvi beszédképesség	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>	
Önfejlesztés	x
Szervezőképesség	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>	
Kapcsolatteremtő készség	x
Határozottság	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>	
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 CXC. 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.
<b>FELADATOK</b>	
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
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>	
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
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>	
Egyszerű formanyomtatványok kitöltése idegen nyelven	x
Szakmai állásinterjún elhangzó idegen nyelven feltett kérdések megértése, illetve azokra való reagálás értelmező, összetett mondatokban	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>	
Fejlődőképesség, önfejlesztés	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>	
Nyelvi magabiztosság	x
Kapcsolatteremtő készség	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>	
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

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

### **2.3.3. Nyelvi készségfejlesztés**

**24 óra/24 óra**

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

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

Az elsajátítandó témakörök:

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

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

### **2.3.4. Munkavállalói szókincs**

**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.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
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.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
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**

**10163-12 azonosító számú**

**Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10163-12 azonosító számú Gépészeti munkabiztonság és környezetvédelem. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Munkavédelem	Elsősegélynyújtás gyakorlata
<b>FELADATOK</b>		
Betartja és betartatja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat	x	x
A munkaterületet és munkakörnyezetet a biztonságos munkavégzésnek megfelelően alakítja ki	x	x
Betartja a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó szabályokat	x	x
Együttműködik a munka-, tűz- és környezetvédelemmel kapcsolatos események kivizsgálásában	x	x
Jelzi a tüzet, részt vesz az oltásban	x	x
Betartja a tűz- és környezetvédelmi előírásokat	x	x
Részt vesz a mentésben, elsősegélyt nyújt	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Környezetvédelmi, tűzvédelmi és munkavédelmi szabályok	x	x
A munkáltatók és a munkavállalók jogai és kötelezettségei	x	
A munkahely biztonságos kialakításának követelményei	x	x
A gépek, berendezések, szerszámok használati és kezelési utasításai	x	
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	x
Az anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai	x	x
Egyéni és kollektív védelmi módok		x
Munkabiztonsági szimbólumok értelmezése	x	
Elsősegélynyújtási ismeretek		x
Munkavégzés szabályai	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Munkabiztonsági eszközök, felszerelések használata	x	
Információforrások kezelése		x
Munkabiztonsághoz kapcsolódó jelképek, szimbólumok, színjelölések értelmezése	x	x
Gépek, berendezések, szerszámok szakszerű használata	x	
Elsősegélynyújtás	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Döntésképesség	x	x



Határozottság	x	x
Felelősségtudat	x	x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Irányítási készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Figyelem-összpontosítás	x	x
Körültekintés, elővigyázatosság	x	x

### **3. Munkavédelem tantárgy tantárgy**

**18 óra/18 óra\***

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

#### **3.1. A tantárgy tanításának célja**

A Munkavédelem tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók munkavégzésének balesetmentes és biztonságos kialakítását, valamint az önálló gondolkodásra való nevelését. Tegye képessé a tanulókat a munka világának, ezen belül a munkavédelem jellemzőinek és működésének megértésére.

#### **3.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

nincs

#### **3.3. Témakörök**

##### **3.3.1. Munkabiztonság 1**

**6 óra/6 óra**

A baleset és a munkahelyi baleset fogalma.

A munkahelyi balesetek és a foglalkozási megbetegedések fajtái.

Veszélyforrások kialakulása.

Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.

A munkavédelmi oktatás dokumentálása.

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.

Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.

A munkavégzés fizikai ártalmai.

Zaj- és rezgésvédelem.

Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.

A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.

A színek kialakítása.

A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.

Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.

Villamos berendezések biztonságtechnikája.

Egyéni és kollektív védelem.

Munkaegészségügy.

Kockázatbecslés.

Kockázatértékelés.

Időszakos biztonsági felülvizsgálat.

Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.

Jelző és riasztóberendezések.

Megfelelő mozgástér biztosítása.

Elkerítés, lefedés.

Tároló helyek kialakítása.

Munkahely padlózata.

##### **3.3.2. Tűzvédelem**

**6 óra/6 óra**

Általános tűzvédelmi ismeretek.

Tűzveszélyességi osztályok, jelölésük.  
Tűzveszélyes anyagok.  
Tűzveszélyes anyagok tárolása.  
Tűzveszélyes anyagok szállítása.  
Tűzveszélyes anyagok dokumentálása.  
Az égés feltételei, az anyagok éghetősége.  
Tűzveszélyes tevékenységek.  
Tűzvédelmi szabályzat.  
A tűzjelzés.  
Teendők tűz esetén.  
Veszélyességi övezet.  
Áramtalanítás.  
Tűzoltás módjai.  
Tűzoltó eszközök.  
Tűzoltó eszközök tárolása beltérben.  
Tűzoltó eszközök tárolása kültereken.  
Porral oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Vízrel oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Habbal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Halonnal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek, alkalmazásának feltételei.  
Oltóhatás.  
Tűzmegeelőzés.  
Tűzjelzés.  
Gépek, berendezések tűzvédelmi előírásai.  
Tüzelő- és fűtőberendezések elhelyezésének tűzvédelmi előírásai.  
Műszaki mentés.  
Elektromos kábelek elhelyezése, elvezetése.  
Hő és füstelvezető berendezések.  
Jelzőtáblák.  
Feliratok.  
Irányfények.  
Tűzgátló nyílászárók.  
Tűzvédő festékek.  
Dokumentációk.

### **3.3.3. Környezetvédelem**

**6 óra/6 óra**

A környezetvédelem területei.  
Természetvédelem.  
Vízszennyezés vízforrások.  
A levegő jellemzői, a levegőszennyezés.  
Globális felmelegedés és hatása a földi életre.  
Hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása.  
Hulladékgyűjtő szigetek.  
Gyűjtőhelyek kialakítása.  
Veszélyes hulladékok tárolása.  
Veszélyes hulladékok begyűjtése.  
Veszélyes hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok feldolgozása.  
Hulladékok újrahasznosítása.

Hulladékok végleges elhelyezése.  
 Hulladékok lebomlása.  
 Az ipar hatása környezetre.  
 Megújuló energiaforrások.  
 Levegőszennyezés.  
 Zajszennyezés.  
 Hőszennyezés.  
 Fényszennyezés.  
 Talajszennyezés.  
 Nehézfémek.  
 Vízzennyezés.  
 Szennyvízkezelés.  
 Környezetszennyezés egészségi hatásai.  
 Fontosabb környezetvédelmi jogszabályok.  
 Fontosabb Európai Uniói jogszabályok.  
 Fémiparban keletkező szennyezőanyagok.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok felhasználása.  
 Hűtő-, kenő-, mosófolyadékok tárolása.  
 Az elhasznált hűtő-, kenő-, mosófolyadékok hulladékkezelése.  
 Az épített környezet védelme.  
 Munkahelyi környezet természetbarát kialakítása.

### 3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	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	

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

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

		szervezési kerete (differenciálási módok)			felszerelések
		egyéni	csoporth- bontás	osztály- keret	
<b>1.</b>	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
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	
<b>2.</b>	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
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		
<b>3.</b>	<b>Képi információk körében</b>				
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	x		
<b>4.</b>	<b>Komplex információk körében</b>				
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			
<b>5.</b>	<b>Csoportos munkaformák körében</b>				
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			

### 3.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 4. Elsősegélynyújtás gyakorlat tantárgy

**18 óra/18 óra\***

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

### 4.1. A tantárgy tanításának célja

Az Elsősegélynyújtás tantárgy alapvető célja, hogy a munkavégzés alatt vagy azon kívül is a tanulók képesek legyenek felismerni a balesetek során keletkezett sérüléseket és képesek legyenek az elsősegélynyújtás elvégzésére.

### 4.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A közismereti biológia témakörökben tanult ismeretek.

### 4.3. Témakörök

#### 4.3.1. Az elsősegélynyújtás alapjai I

**6 óra/6 óra**

Mentőhívás módja.  
 Teendők a baleset helyszínén.  
 Elsősegély nyújtásának korlátai.  
 A baleseti helyszín biztosítása.  
 Vérkeringés, légzés vizsgálata.  
 Heimlich-féle műfogás.  
 Rautek-féle műfogás.  
 Elsősegélynyújtás vérzések esetén.  
 Életveszély elhárítása.  
 Újraélesztés.  
 Mellkasnyomás technikája  
 Légútbiztosítás lehetőségei.  
 Légút akadály-mentesítése.  
 Lélegeztetés.  
 Fizikális vizsgálat.  
 Stabil oldalfekvő helyzet alkalmazása.  
 Az eszméletlenség veszélyei.  
 A sokk tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Idegen test eltávolítása szemből, orrból, fülből.  
 Agyrázkódás tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Koponyasérülés tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Bordatörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
 Végtagtörések.  
 Hasi sérülések.

Gerinctörés tünetei, veszélyei, ellátása.  
Áramütés veszélyei.  
Áramütött személy megközelítése.  
Áramtalanítás.  
Áramütött személy ellátása.  
Égési sérülés súlyosságának felmérése, ellátása.  
Fagyás, tünetei, veszélyei és ellátása.  
Mérgezések tünetei, fajtái, ellátása.  
Leggyakrabban előforduló mérgezések.  
Marószerek okozta sérülések veszélyei, ellátása.  
Rosszullétek.  
Ájulás tünetei, ellátása.  
Epilepsziás roham tünetei, ellátása.  
Szív eredetű mellkasi fájdalom tünetei, ellátása.  
Alacsony vércukorszint miatti rosszullét tünetei, ellátása

#### **4.3.2. Munka- és környezetvédelem a gyakorlatban**

*6 óra/6 óra*

Veszélyforrások kialakulása.  
Személyi védőfelszerelésekkel szemben támasztott követelmények.  
Személyi védőfelszerelések helyének meghatározása, tárolása.  
A munkavédelmi oktatás dokumentálása.  
A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása.  
Kockázatelemzés fogalmai, kockázatelemzés, kockázatértékelés.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések.  
A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések helyének meghatározása, elhelyezése.  
A megfelelő biztonsági jelzés kiválasztása.  
A munkavégzés fizikai ártalmai.  
Zaj- és rezgésvédelem.  
Zaj és rezgésvédelem védőeszközeinek fajtái, alkalmazásuk.  
Munkahelyi klíma, a helyiség hőmérséklete, a levegő nedvességtartalma.  
A munkahelyek megvilágítása, a természetes fény.  
A színek kialakítása.  
A gázhegesztés és az ívhegesztés biztonsági előírásai.  
Hegesztő munkahelyek kialakítása, védő eszközök alkalmazása.  
Anyagmozgatás, anyagtárolás szabályai.  
Anyagmozgatás gépeinek, eszközeinek biztonságos használata, védőeszközök alkalmazása.  
Villamos berendezések biztonságtechnikája, speciális védőeszközök bemutatása, használata.  
Egyéni és kollektív védelem.  
Munkaegészségügy.  
Kockázatbecslés.  
Kockázatértékelés.  
Időszakos biztonsági felülvizsgálat.  
Soron kívüli munkavédelmi vizsgálat.  
Jelző és riasztóberendezések.  
Megfelelő mozgástér biztosítása.  
Elkerítés, lefedés.  
Tároló helyek kialakítása.  
Munkahely padlózata.

Gépek védőburkolatainak kialakítása, elhelyezése.

#### 4.3.3. Sérülések ellátása

6 óra/6 óra

Sebellátás.

Hajszáleres vérzés.

Visszeres vérzés.

Ütőeres vérzés.

Belső vérzések és veszélyei.

Orrvérzés, ellátása.

Mérgezések: gyógyszermérgezés, szénmonoxid (CO) mérgezés, metilalkoholmérgezés.

Csontok, ízületek sérülései: rándulás, ficam, törés.

Fektetési módok.

Idegen test szemben, orrban, fülben.

Elsősegélynyújtó feladata veszélyes anyagok okozta sérülések esetén.

Elsősegélynyújtó feladatai villamos áram okozta sérülések esetén.

Az eszméletlenség fogalma, tünetei, leggyakoribb okai, következményei.

Az eszméletlenség ellátása.

A vérzésekkel kapcsolatos ismeretek.

A shock fogalma és formái.

A termikus traumákkal, hőártalmakkal kapcsolatos ismeretek.

Az ízületi sérülések formái, tünetei és ellátásuk módja.

A csontsérülések formái, tünetei és ellátásuk (fejtetési módok).

A hasi sérülés formái, tünetei és ellátásuk módjai.

A kimentés fogalma és betegmozgatással kapcsolatos ismeretek.

A mérgezések fogalma, tünetei és ellátásuk módja.

A belgyógyászati balesetek (áramütés).

A leggyakoribb belgyógyászati kórképek, tünetek és ellátásuk.

#### 4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

#### 5. Tanterem, tanműhely, vagy gazdálkodó szervezet

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

##### 5.1.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

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



6.	szemléltetés			x	
7.	projekt		x		
8.	kooperatív tanulás		x		
9.	szimuláció			x	

### 5.1.2. 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	
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.	Komplex információk körében				
3.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
3.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
3.3.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Információk rendszerezése mozaikfeladattal		x		
4.3.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		

4.4.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.5.	Csoportos versenyjáték			x	

## **5.2. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11572-16 azonosító számú**

**Mechatronikai alapozó feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11572-16 azonosító számú Mechatronikai alapozó feladatok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Mechatronicai alapozó feladatok	Mechatronicai alapozó feladatok gyakorlata
<b>FELADATOK</b>		
Tanulmányozza és értelmezi a munka tárgyára, céljára és a technológiára vonatkozó dokumentumokat	x	x
Kiválasztja, ellenőrzi és karbantartja az általános kézi és kisgépes fémalakító műveletekhez használatos gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, védőfelszereléseket		x
Egyszerű gépészeti műszaki rajzokat készít, olvas, értelmez	x	x
Előkészíti a munkafeladat végrehajtását, az ahhoz szükséges anyagokat, segédanyagokat, előre gyártott elemeket, gépeket, szerszámokat, mérőeszközöket, felfogó- és befogóeszközöket, védőfelszereléseket		x
Gépipari alpméréseket, alak-és helyzetpontossági méréseket végez	x	x
Alakítja a munkadarabot kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal		x
Közreműködik a minőségbiztosítási feladatok megvalósításában	x	x
Alkalmazza a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi és gépek biztonságtechnikai előírásait		x
Kötőelemeket, gépelemeket (csavarok, reteszek, tengelykapcsolók, csapágyak, fogaskerekek) alkalmaz, szerel		x
Hajtástechnikai egységeket, szíj és lánchajtásokat, hajtóműveket szerel és beállít		x
A gépelemek jellegzetes hibáit felismeri és javítja		x
Alkalmazza a szerelés készülékeit, szerszámait - kézi és gépi egyaránt (sajtoló- és lehúzó készülékek, befogó- és szorítóeszközök, mozgató- és szállítóeszközök)		x
Hidraulika-pneumatika elemeket szerel, hidraulikus tápegységet, levegő előkészítőket beállít és ellenőríz		x
Hardvert, jogtiszt szoftvereket alkalmaz	x	
Irodai programcsomagot egyedi és integrált módon használ	x	
Adatmentést végez, informatikai biztonsági eszközöket használ	x	
Hálózati eszközök fajtái, telepítése, beállítása	x	

Egyszerű informatikai angol nyelvű szakmai szöveget megért	x	
Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez, egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít és értelmez	x	x
Kapcsolási rajz alapján összeállítja a villamos áramkört, villamos méréseket végez		x
Mérési jegyzőkönyvet és rajzdokumentációt készít		x
Áramköröket éleszt, áramkör működését ellenőrzi, és elvégzi a javításokat		x
Elkészíti a kapcsolási, szerelési, bekötési rajzokat	x	x
Elkészíti műszaki rajzok alapján a huzalozást		x
Felszereli/összeszereli és ellenőrzi a mérőkörök készülékeit		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Gépészeti műszaki rajzok olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Szabdkézi vázlatrajzok készítése egyszerű alkatrészekről	x	x
Diagramok olvasása, értelmezése, készítése	x	
Szabványok használata	x	x
Gyártási utasítások értelmezése		x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutatók használata		x
Mértékegységek	x	
Ipari anyagok és tulajdonságaik	x	
Szabványos ipari vasötvözetek, könnyűfém ötvözetek, színesfém ötvözetek	x	
Műszaki mérés eszközei, hosszmeretek, szögek, alak-és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x
Kézi forgácsolás technológiája, eszközei		x
Szerszámok, kézi kisgépek biztonságos használata		x
Gépezemeltetés, anyagmozgatás munkabiztonsági szabályai	x	x
Gépelemek, erőátvitel elemei, hajtástechnikai elemek ismerete és szerelése	x	x
Mechatronikai elemek, részegységek és rendszerek jellemzői	x	
Hidraulikai, pneumatikai, villamos és vezérléstechnikai alapok	x	
Számítógépek felépítése és alkalmazása	x	
Informatikai angol nyelv	x	
Számítógépes hálózatok alkalmazása, típusai	x	
Asztali és hálózati operációs rendszerek	x	
Fájlok, mappák kezelése és megosztása	x	
Biztonságot szolgáló eszközök	x	
Villamos berendezések biztonságtechnikája	x	
Villamos hibafeltárás és hibajavítási eljárások, módszerek és dokumentációk	x	x
Passzív és aktív alkatrészek felépítése, jellemzői, szabványos jelölései	x	

Kábelezési, bekötési, huzalozási, szerelési rajzok	x	
Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek	x	x
Elektrotechnikai ismeretek	x	x
Villamos mérések		x
Villamos számítások, alapvető méretezések	x	
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépészeti és mechatronikai alapismeretek, géprajz és mérések	x	x
Gépelemek, hajtások kötések ismerete, szerelése	x	x
Hidraulika és pneumatikai kapcsolások értelmezése, kapcsolások összeállítása	x	x
Informatikai alapismeretek, rendszerek ismerete	x	
Villamos alapismeretek, rajz olvasása, értelmezése, mérések, áramkörök szerelése	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Pontosság	x	x
Önállóság	x	x
Szervezőképesség		x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság		x
Határozottság		x
Prezentációs készség	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x
Logikus gondolkodás	x	x

## 6. Mechatronikai alapozó feladatok tantárgy 324 óra/324 óra\*

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

### 6.1. A tantárgy tanításának célja

A Mechatronikai alapozó feladatok tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai gondolkodásmód magában foglalja a gépészet, a villamosságtan és az informatika alapjainak és összefüggéseinek ismeretét.

### 6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak nincs

### 6.3. Témakörök

#### 6.3.1. Géprajz

108 óra/108 óra

Rajztechnikai alapszabványok, előírások, megoldások.

Síkmértani szerkesztések, térelemek kölcsönös helyzete, vetületi és axonometrikus ábrázolás.

Síkmetszés, valódi nagyság meghatározása, kiterítés.

Áthatások, áthatások alkatrészejzokon.

Összeállítási és részletrajzok.

Alkatrész és összeállítási rajzok fogalma.  
Metszetábrázolások, szelvény egyszerűsített ábrázolások.  
Mérethálózat felépítése, különleges méretmegadások.  
Tűrés, illesztés.  
Felületi minőség.  
Jelképes ábrázolások.  
A munka tárgyára, céljára vonatkozó dokumentumok.  
A munkafolyamatokra, eszközökre, technológiákra vonatkozó dokumentációk.  
Egyszerű gépészeti műszaki rajzok.  
Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek, művelet-, illetve szerelési terv.

### **6.3.2.      *Anyagismeret és technológia***

**72 óra/72 óra**

Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai.  
Anyagszerkezettani alapismeretek.  
Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik.  
Ötvözők hatása.  
Acélok, öntöttvasak, bronzok, alumínium ötvözetek jelölésrendszere.  
A legfontosabb acélfajták és alkalmazási területeik.  
Ötvöztelen szerkezeti acélok.  
Nemesíthető és rugóacélok.  
Betétben edzhető acélok.  
Hidegalakító szerszámacélok.  
Melegalakító szerszámacélok.  
Gyorsacélok.  
Nemvas fémek.  
Könnyűfémek.  
Nehézfémek.  
Szinterelt szerkezeti anyagok, keményfémek.  
Műanyagok.  
Hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok fajtái és tulajdonságai.  
Elasztomerek fajtái és tulajdonságai.  
Segédanyagok.  
Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk.  
Hőkezelő eljárások.  
Legfontosabb mechanikai tulajdonságok és mérőszámaik.  
Roncsolásos anyagvizsgálatokból, szakítóvizsgálatból, keménység vizsgálatból származó mérőszámok.  
Ütőmunka meghatározása és értelmezése.  
Forgácsolási technológiák  
Forgácsnélküli alakító eljárások

### **6.3.3.      *Elektrotechnika***

**72 óra/72 óra**

Villamos alapjelenségek  
Atomszerkezet, töltések, fémek szerkezete  
Feszültségforrások  
Egyen és váltakozóáram jellemzői  
Egyszerű áramkör  
Áramerősség  
Ohm törvénye  
A villamos áram hatásai

Az ellenállás számítása  
 Mágneses alapjelenségek  
 Villamos munka és teljesítmény  
 Háromfázisú váltakozóáramú hálózat jellemzői  
 Villamos biztonságtechnikai alapismeretek  
 Villamos mérőeszközök és mérések

#### 6.3.4. Gépelemek

72 óra/72 óra

Oldható és nem oldható kötések.  
 Szegecskötés.  
 Hegesztett kötések.  
 Forrasztott, ragasztott kötések.  
 Zsugorkötések kialakítása.  
 Csavarkötések.  
 Mozcátómenetek.  
 Szabványos csavarok és csavaranyák.  
 Csavarbiztosítások.  
 Szeg- és csapszegkötések.  
 Ék- és reteszkötések.  
 Bordástengely, kúpos kötések, szabványos kúpok.  
 Rugók feladata, csoportosítása.  
 Lengéscsillapítók.  
 Csövek, csőszerelvények.  
 Tengelyek kialakítása és főbb felületeik.  
 Siklócsapágyak.  
 Gördülőcsapágyak fajtái, alkalmazása.  
 Csapágybeépítések.  
 Csapágyak kenése.  
 Tengelykapcsolók fajtái.  
 Fékek kialakítása, általános jellemzése.  
 Lineáris vezetékek.  
 Golyósorsók és golyósanyák.  
 Fogaskerekek fajtái.

#### 6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Elméleti oktatóterem

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

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

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporth	osztály	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		



3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthatás	osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x		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	x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x	x	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	x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
3.4.	rajz kiegészítés	x			
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x			
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x	x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x	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	x	
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x			
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	x		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x	x	
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.2.	Technológiai minták elemzése		x		
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x	x	

## 6.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 7. Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata tantárgy

**504 óra/504 óra\***

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

### 7.1. A tantárgy tanításának célja

A Mechatronikai alapozó feladatok gyakorlata tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai berendezések gépészeti, villamos alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban, hozzásegíti a tanulót bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi őket ezen berendezések karbantartására és javítására.

### 7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 7.3. Témakörök

#### 7.3.1. Gépelemek szerelése

**72 óra/72 óra**

Szerelő munkahely, munkaterület kialakítása

Kézi szerelőszerszámok használata

Kalapácsok, fogók fajtái és használatuk

Csavarkötések szerelése.

Csavarkötések fajtái és rendeltetésük.  
 Anyáscsavarok, fejescsavarok, ászokcsavarok.  
 Csavarkötések szerelésének szerszámai.  
 Állítható-, nem állítható csavarkulcsok.  
 Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó.  
 Csavarhúzó kiválasztása.  
 Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs.  
 Csavarbiztosítások.  
 Csavarkötések szerelésének munkaszabályai.  
 Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása.  
 Csavarok meghúzásának sorrendje.  
 Nyomatékkulcsok használata.  
 Nyomatékkötések szerelése.  
 Reteszkötések szerelése.  
 Bordás tengelykötés szerelése.  
 Ékkötések szerelése.  
 Seeger gyűrűk, biztosítógyűrűk szerelése.  
 Csapszegek, illesztőszegek szerelése  
 Csapágycsapágyak rendszerezése  
 Gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
 Csapágybeépítések fajtái  
 Csapághézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
 Csapágyak kenése  
 Gördülőcsapágyak tömítései és szerelésük  
 Csapágy hibajelenségek és jellemző okaik  
 Csapágyak kiszerelésének módszerei és eszközei  
 Csapágyak beszerelésének módszerei és eszközei  
 Tömítések alapvető fajtáinak jellemzői és szerelésük  
 Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése  
 Zsírógombok, olajzógombok fajtái, használatuk, szerelésük.

### **7.3.2. Gépegységek szerelése és karbantartása**

**72 óra/72 óra**

Hajtástechnikai elemek szerelése  
 Tengelybeállítás menete  
 Egytengelyűségi hiba mérése  
 A tengelybeállítás kézi eszközei  
 A tengelybeállítás módszerei  
 Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításkor  
 Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
 A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
 Tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
 Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
 Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
 Szíjhajtások alapvető fajtáinak szerelése  
 Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
 Szíjtárcsa beállítás  
 Szíjfeszesség beállítás, mechanikus és elektronikus eszközei, szíjfrekvencia beállítása  
 Lánchajtás szerelése és beállítása

Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigakerekes hajtóművek szerelése

### **7.3.3. Fémek kézi alakítása**

**180 óra/180 óra**

Külső és belső felületek ellenőrzése egyszerű eszközökkel.  
Külső felületek mérése, ellenőrzése tolómérővel.  
Külső felületek mérése, ellenőrzése talpas tolómérővel.  
Külső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mélységmérő tolómérővel.  
Belső felületek mérése, ellenőrzése mikrométerrel.  
Szögmérés mechanikai szögmérővel.  
Külső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Belső kúpok mérése, ellenőrzése.  
Felületi érdesség ellenőrzése, mérése.  
Munkadarabok alak- és helyzetpontosságának mérése, ellenőrzése.  
Körköröség ellenőrzése, tengely ütésellenőrzése.  
Egyenesség mérése, ellenőrzése.  
Síklapúság mérése, ellenőrzése.  
Derékszögesség mérése, ellenőrzése.  
Párhuzamosság mérése, ellenőrzése.  
Egytengelyűség mérése, ellenőrzése.  
Mérési dokumentumok készítése.  
Felvételi vázlatok készítése méretellenőrzésekhez.  
Egyszerűbb mérő és ellenőrző eszközök (mérőléc, tolómérő, szögmérő, derékszög, élvonalzó, szögidomszerek) használata  
Síkbeli és térbeli előrajzolás  
Síkbeli és térbeli előrajzolás eszközei, segédeszközei és mérőeszközeinek megválasztása adott feladat elvégzéséhez.  
Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) elvégzése  
Forgács nélküli alakítási technológiák alkalmazásának megismerése, alkalmazott gépek, eszközök, szerszámok.  
Lemezhajlítás.  
Peremezés.  
Domborítás, ívelés.  
A dörzsárazás szerszámai és művelete.  
Tűrészett furatok alak- és méretellenőrzése.  
Illesztés dörzsárazással.  
Forrasztószerszámok.  
Kemény-, lágyforrasztás.  
Általános minőségű hegesztési, forrasztási, ragasztási feladatok elvégzésének technológiája, szerszámai.  
A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi ismeretek rendszerezése  
Komplex feladatok elkészítése.

### **7.3.4. Pneumatikus és hidraulikus szerelési gyakorlat**

**180 óra/180 óra**

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek  
Lökésvégi csillapítás beállítása  
Henger felerősítések  
Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
Zárószelepek fajtái és működése  
Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
Nyomásirányítók működése  
Pneumatikus időszelepek  
Pneumatikus alapkapcsolások  
Direkt és indirekt henger működtetés  
Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
Memória szelepek alkalmazása  
Módszeres hibakeresés  
Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez  
Hidraulikus berendezés elemei  
Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
Szűrők, eltömődésjelzők  
Tartályok elemei és karbantartása  
Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
Hidraulika szivattyúk fajtái  
Hidromotorok fajtái  
Axiáldugattyús gépek működtetése  
Hidraulika hengerek működése  
Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése  
Csővezetékek és csöcsatlakozások  
Hidraulikus alapkapcsolások  
Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározás, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülés  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben  
Hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
Hidropneumatikus munkahenger felépítése és működése  
Hidropneumatikus henger működtetése  
Munkalöket beállítása  
Hidropneumatikus henger szerelése és karbantartása  
Hidropneumatikus henger feltöltése olajjal  
Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
Elektromos építőelemek  
Elektromos tápegység  
nyomógombok, kapcsolók  
Végállás kapcsolók  
Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
Nyomáskapcsolók  
Áramlás érzékelők  
Relék és mágnescapcsolók  
PLC vezérlők alkalmazása  
PLC programozási nyelvek alkalmazása  
Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervező programok használata  
Mágnesszelepek alkalmazása  
Mágnesszelepek felépítése

Relés vezérlések alkalmazása  
 Direkt és indirekt vezérlés  
 Logikai vezérlések  
 Jeltárolás  
 Öntartás  
 Időkövető vezérlések. Folyamatkövető vezérlések  
 Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
 Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
 Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

#### 7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

#### 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	csoporthoz	osztályhoz	
1.	magyarázat			x	
2.	megbeszélés		x		
3.	szemléltetés			x	
4.	házi feladat			x	

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

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz bontás	osztályhoz 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	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			
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x		x	
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz készítés tárgyról	x			
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	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	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	x	
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x		x	
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x	x	x	
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	x	x		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése	x		x	
7.2.	Technológiai minták elemzése			x	
7.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
7.5.	Anyagminták azonosítása	x			
7.6.	Tárgyminták azonosítása	x			

### **7.6. A tantárgy értékelésének módja**

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



**A**

**10172-12 azonosító számú**

**Mérőtermi feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10172-12. azonosító számú Mérőtermi feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Műszaki mérés	Műszaki mérés gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz	x	x
A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi	x	x
Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközökkel mér	x	x
Idomszerrel ellenőriz	x	x
Felületi érdességet mér	x	x
Alak- és helyzetméréseket végez	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatát végzi	x	x
Villamos alapléréseket végez	x	x
Részt vesz a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásában és működtetésében	x	x
A gyártás során használt valamennyi mérőeszköz nyilvántartását vezeti, kalibrálását elvégzi, hitelesítésükről gondoskodik	x	x
Részt vesz a minőségügyi rendszerhez tartozó képességvizsgálatok végrehajtásában	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Géprajzi ábrázolás szabályai	x	x
Alkatrészrajzok kiviteli előírásai	x	x
Ábrázolási jelképek	x	x
Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél	x	x
A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félgyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai	x	x
Mechanikai és mikroszkópos anyagvizsgálatok	x	x
Műszaki mérés eszközeinek ismerete	x	x
Mérési hiba	x	x
Hosszméretek, szögek mérése és ellenőrzése	x	x
Dugós és villás idomszerek méretezése	x	x
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x
Felületi érdesség mérése	x	x
Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete	x	x
Villamos multiméter ismerete	x	x
Lakafogó ismerete	x	x
Vezeték folytonosság/szakadás mérése	x	x
Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése	x	x

Ellenállás mérése	x	x
Feszültség AC/DC mérése	x	x
Áramerősség mérése az áramkör megbontásával	x	x
Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül	x	x
Statisztikai gyártásellenőrzés	x	x
Minőségbiztosítás	x	x
Szerszámgépek saját pontossági vizsgálata	x	x
SZAKMAI KÉSZSÉGEK		
Gépipari mérőeszközök használata	x	x
Villamos mérőeszközök használata	x	x
Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése	x	x
SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK		
Önállóság		x
Precizitás		x
Megbízhatóság		x
TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
Irányítási készség	x	x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Ismeretek helyénvaló alkalmazása		x
Logikus gondolkodás	x	x
Rendszerező képesség		x

## 8. Műszaki mérés tantárgy tantárgy

72 óra/72 óra\*

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

### 8.1. A tantárgy tanításának célja

A Műszaki mérés elméleti tantárgy tanításának célja a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések megismertetése. Ismerjék a tanulók a mechanikai, villamos műszereket és mérés technikai eszközök használatát, a villamos jellegű mérőműszerek alkalmazását, Képesek legyenek a mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos-, és optikai mérési eredmények dokumentálása a mért és számított eredményekről, táblázatkezelő programok segítségével.

### 8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

### 8.3. Témakörök

#### 8.3.1. Geometriai mérések

36 óra/36 óra

Mérés, ellenőrzés fogalma és folyamata, metrológiai alapfogalmak.

A mérés, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.

Hiba felvételezés, hiba megállapítás.

Mérési hibák.

Műszaki mérés eszközeinek ismerete.

Hosszmérés, szög mérés, külső és belső felületek mérése.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Idomszerek, kaliberek, etalonok.

Dugós és villás idomszerek méretezése.

A munkadarabok geometriai méretei.

Kézi és gépi, mechanikai és optikai mérőeszközök.

Optikai mérőeszközök szerkezeti felépítése.

Menetek, fogaskerek mérése.

Sík-, merőlegesség-, párhuzamosság-, egytengelyűség-, körkörösség mérés menete.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félégyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv tartalma. A témakör részletes kifejtése

#### 8.3.2. Villamos mérések

36 óra/36 óra

Villamosipari jelölések, a szabványok helyes alkalmazásának az ismerete.

Villamos szabályozás és vezérlés berendezései.

Villamos áramkörök felépítése.

Villamos alapméréseket végez.

Mérési hiba.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálatának ismerete.

Villamos multiméter ismerete.

Lakatfogó ismerete.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Villamos mérések eszköz és feltételrendszere.

A fázisviszonyok vizsgálata.  
 Egyenáramú motorok mérése.  
 Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.  
 Üresjárási és terhelési görbék felvétele.  
 A forgásirány és a fordulatszám változtatásának mérése.  
 Transzformátorok mérése (váltakozó áramú teljesítmény, áttételi szám).  
 Hatásfok meghatározása primer-szekunder teljesítményből.  
 Egy- és háromfázisú motorok üzemeltetése, és terhelése (indítás, teljesítménymérés, fordulatszám-meghatározás, szlip, jelleggörbék felvétele).  
 Háromfázisú motorok kapcsolásai (irányváltók, csillag-delta).  
 Villamos gépek vezérlése (kapcsoló berendezések, irányváltók).  
 Védőföldelés mérése.  
 Átütési feszültség vizsgálata szigetelőanyagoknál.  
 Mérések nagyfeszültségű áramkörökben.  
 Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.  
 Feszültség AC/DC mérése.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.  
 Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.  
 Minőségbiztosítás.  
 A mérés-, ellenőrzés dokumentációja, alkalmazása.  
 Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma.  
 Mérési jegyzőkönyv készítésének menete. A témakör részletes kifejtése

#### 8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

*Tanterem, mérőlabor*

#### 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	csoport	osztály	
1.	magyarázat			x	-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás			x	-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés			x	-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció			x	-
10.	szerepjáték			x	-
11.	házi feladat			x	-

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

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

		szervezési kerete (differenciálási módok)			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		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x			
2.2.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel			x	
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban			x	
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban			x	
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz kiegészítés		x	x	
3.3.	rajz elemzés, hibakeresés		x	x	
4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		x		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		
4.4.	Csoportos versenyjáték		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.	Feladattal vezetett szerkeztelemzés			x	
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése			x	
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről			x	
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése		x		
7.2.	Geometriai mérési gyakorlat		x		

## 8.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## **9. Műszaki mérés gyakorlat tantárgy**

**72 óra/72 óra\***

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

### **9.1. A tantárgy tanításának célja**

A Műszaki mérés gyakorlati tantárgy tanításának célja, hogy a műszaki életben előforduló és alkalmazott mérések elméleti megismertetését követően jártasságot szerezzenek a tanulók a mérési folyamatban a mérőeszközök megfelelő használatában.

### **9.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika, matematika – mértékegységek átszámítása

### **9.3. Témakörök**

#### **9.3.1. Geometriai mérések**

**40 óra/40 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése.

Síkfelületek vizsgálata.

Forgásfelületek (tengelyek, perselyek), fogaskerekek, menetek ellenőrzése.

Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk.

Külső felületek mérése, mérésének eszközei.

Belső felületek mérése, mérésének eszközei.

Mérési hibák, hibajellemzők.

Mérőeszközök alkalmassági vizsgálata.

A munkadarabok geometriai méreteinek gyártásközi és végellenőrzését végzi.

Számítógépes alkalmazások lehetőségeinek ismerete, használata a műszaki dokumentációk készítésénél.

A mért jellemzők rögzítési, kiértékelési, a vizsgált anyag, félégyártmány, alkatrész, gépegység, szerkezet minősítési szempontjai.

Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

Mérési eredmények dokumentálása táblázatkezelő programok segítségével.

#### **9.3.2. Villamos mérések**

**32 óra/32 óra**

Metrológiai alapfogalmakat ismer, mérési eljárásokat alkalmaz.

Villamos jelképes ábrázolások, kapcsolási rajzok.

Villamos mérőeszközök használata.

Villamos alapméréseket végez.

Egyszerű áramkörök felépítése, mérése.

Villamos multiméterrel, lakatfogóval mérés.

Vezeték folytonosság/szakadás mérése.

Villamos motorok tekercs/testzárlat mérése.

Ellenállás, feszültség, áramerősség mérése.

Áramerősség mérése az áramkör megbontásával.

Áramerősség mérése az áramkör megbontása nélkül.

Egyen- és váltakozó villamos jellemzők meghatározása.

Egyenáramú motorok és generátorok.

Egyenáramú generátorok üzemeltetése, kapcsolása.

Üresjárási és terhelési görbék felvétele.

A forgásirány és a fordulatszám változtatásának felvétele.  
 Nagyfeszültségű áramkörök.  
 Transzformátorok.  
 Egy- és háromfázisú motorok jelleggörbéi.  
 Egy- és háromfázisú motorok indítása, teljesítménymérése, fordulatszám-meghatározása, szlip, jelleggörbék felvétele.  
 Háromfázisú motorok kapcsolásai.  
 Villamos gépek szabályozása, vezérlése.  
 Hibakeresés.  
 Mérési jegyzőkönyv készítése, értékelése.

#### 9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

10. Mérőlabor, gépműhely

#### 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	osztályhoz	
1.	magyarázat		x		-
2.	elbeszélés	x			-
3.	kiselőadás		x		-
4.	megbeszélés		x		-
5.	vita		x		-
6.	szemléltetés		x		-
7.	projekt		x		-
8.	kooperatív tanulás		x		-
9.	szimuláció		x		-
10.	szerepjáték		x		-
11.	házi feladat		x		-

##### 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	csoporthoz	osztályhoz	
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		



1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Tesztfeladat megoldása	x			
2.2.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		
3.	Képi információk körében				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítés tárgyról	x			
3.3.	rajz kiegészítés		x		
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján		x		
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után		x		
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló		x		
5.	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 szerkeztelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	x			
8.2.	Geometriai mérési gyakorlat	x			
8.3.	Anyagminták azonosítása	x			
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			

9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			
------	--	---	--	--	--

**9.6.A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**10190-12 azonosító számú**

**Mechatronikai gépészeti feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A **10190-12.** azonosító számú **Mechatronikai gépészeti feladatok** megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Mechatronikai gépészeti feladatok	Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlata
<b>FELADATOK</b>		
Idegen nyelvű dokumentációt tanulmányoz és értelmez	x	x
Felméri a gépszerkezet, gépegység általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, teszterendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez	x	x
Szerelési egységeket és elemeket összeépít, tesztel	x	x
Mozgó elemekkel felszerelt gépegységeket; tengelyeket, hajtóműveket összeépít, működést tesztel, karbantart	x	x
Szij-, ékszij-, dörzs-, fogaskerék-, csiga- és lánchajtásokat beépít, működést tesztel, karbantart	x	x
Csiga-csigakerék, csavarorsó-csavaranya, golyósorsó-golyósánya és fogaskerék-fogasléc mozgás-átalakító elemeket beépít és működést tesztel, karbantart	x	x
Elektromechanikus és hidropneumatikus hajtóműveket beépít, működést tesztel és karbantart	x	x
Tengelykapcsolókat és fékeket beépít, működést tesztel, karbantart	x	x
Sikló- és gördülő csapágyazásokat, csapágyakat, lineáris kocsikat és vezetékeket beépít, működést tesztel és karbantart	x	x
Pneumatikus és hidraulikus végrehajtókat, szabályozóelemeket, csővezetékeket beépít, beállít, működést tesztel, karbantart		x
Szervopneumatikus, proporcionál-hidraulikus hajtásokat beépít működést tesztel és karbantart		x
Vezérlő,- szabályzó,- mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységeket beépít		x
Szenzorokat beépít, beállít	x	x
Hűtő- és kenőberendezéseket beépít, működést tesztel, karbantart	x	x
Felszereli a szerszámot a működtető gépre	x	x
A szerszámkarbantartás folyamatában részt vesz	x	x
Korszerű szervóhajtásokat működtet	x	x

Manipulátorokat és robotokat üzemeltet és ellenőriz	x	x
Mechatronikai rendszereket üzembe helyez, funkcionális ellenőrzést végez, próbafuttatást végez és dokumentál	x	x
Mechatronikai rendszereket ellenőriz, funkcionális működést, biztonsági berendezéseket és intézkedéseket ellenőriz és dokumentál	x	x
Elvégzi a munkafeladathoz tartozó adminisztrációs tevékenységet esetenként idegen nyelven is	x	x
Gépészeti karbantartást végez a minőségirányítási rendszer követelményei szerint		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Műszaki rajzok olvasása, értelmezése magyar és idegen nyelven	x	x
Műszaki rajzok készítése	x	x
Szabványok és katalógusok használata	x	x
Gépkönyv, kezelési, szerelési, karbantartási útmutató használata	x	x
Hűtő- és kenőanyagok, segédanyagok	x	x
Átfogó gépszerkezettani ismeretek	x	x
Általános gépüzemeltetési ismeretek	x	x
Hajtások, hajtóművek és beállításuk	x	x
Tengelykapcsolók és beállításuk	x	x
Fékek, mozgásakadályozó elemek és beállításuk	x	x
Mozgás-átalakító elemek és beállításuk	x	x
Tengelyek, csapágycsuklók és beállításuk	x	x
Vázszerkezetek és beállításuk	x	x
Hidraulikai alapok	x	x
Pneumatikai alapok	x	x
Szenzortechnikai ismeretek	x	x
Hosszméreték, szögek mérése és ellenőrzése	x	x
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése	x	x
Mérő- és beállító eszközök, sablonok	x	x
Kézi- és kézi kisgépes szerelőszerszámok	x	x
A gyártási és szerelési technológiai alapadatok kiszámítása	x	x
A működési jellemzők kiszámítása	x	x
Átfogó gépszerelési ismeretek	x	x
Szerelési műveletterv és műveleti utasítás	x	x
Képlékenyalakítás, kivágás, sajtolás szerszámjainak, gépi berendezéseinek működése	x	x
A hidegalakítás fogalma, változatai, eszközei, főbb paraméterei	x	x
Szerszám/készülék javítása, karbantartása, felújítása	x	x
Manipulátorok és robotok szerkezeti felépítése	x	x

Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői	x	x
Robotok hajtásai, vezérlések, programozásuk	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Gépészeti rajz és műszaki táblázatok olvasása	x	x
Pneumatikus, hidraulikus és villamos kapcsolások olvasása, értelmezése		x
Gépipari mérőeszközök használata		x
Fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kiegészítők használata		x
Szerelési, beállítási tevékenységek végzése		x
Módszeres hibakeresés	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Pontosság	x	x
Önállóság	x	x
Szabálykövetés	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Irányíthatóság	x	x
Határozottság	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Gyakorlatias feladatértelmezés	x	x
Lényegfelismerés (lényeglátás)	x	x
Körütekintés, elővigyázatosság	x	x

## 10. Mechatronikai gépészeti feladatok tantárgy

124 óra/124 óra\*

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

### 10.1. A tantárgy tanításának célja

Az elméleti ismeretek birtokában a mechatronikai elemek szerelése, üzemeltetése és karbantartása. A tantárgy megismerteti a mechatronikai berendezések részegységeivel, javításának lehetőségeivel. A tervezéshez és irányításhoz, mechatronikai elemek össze- és szétszereléséhez, gépek és rendszerek alkotórészeinek összeépítéséhez a gépészet, mechanika elemei. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányítások felépítése és tesztelése. Mechatronikai rendszerek, gépek programozása dokumentáció alapján. Ipari gyártórendszerek, gépek, mechatronikai berendezések felügyelete.

### 10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 10.3. Témakörök

#### 10.3.1. Műszaki dokumentáció

62 óra/62 óra

Alkatrészrajzok, összeállítási rajzok darabjegyzékek értelmezése  
 Gyártási utasítások  
 Műveleti sorrendtervek  
 Műveleti utasítások  
 Szerelési családfa  
 Szerelési sorrendterv  
 Szerelési műveletterv

Pneumatikus kapcsolási rajzok  
Elektropneumatikus kapcsolási rajzok  
Hidraulikus kapcsolási rajzok  
Elektrohidraulikus kapcsolási rajzok  
Út idő diagramok  
Funkciódiagramok  
Mérési és beállítási utasítások  
Hibakeresési módszerek ( FMEA, Ishikawa)  
Mérési jegyzőkönyvek  
Karbantartási utasítások  
Gépkönyvek  
Műszaki táblázatok és katalógusok használata

### **10.3.2. Mechatronikai szerkezetek építőelemei**

**31 óra/31 óra**

Vázszerkezetek és gépállványok elemei, profil építőrendszerek  
Szeleptömbök és szelepszigetek  
Lineáris vezetékek  
Golyós orsók  
Lineáris motorok  
Lineáris hajtóművek  
Pneumatikus , elektropneumatikus és hidraulikus aktuátorok  
Levegőellátás berendezései  
Levegő és hidraulikus vezetékek és csatlakozók  
Hidraulikus tápegységek  
Hidraulikus szivattyúk és hidromotorok  
Hidraulikus akkumulátorok

### **10.3.3. Ipari gyártórendszerek**

**31 óra/31 óra**

Az NC és a CNC vezérlés alapjai.  
A számvezérlés elve.  
A számvezérlésű gépek elvi működése.  
A CNC gépek fő részei.  
A CNC gépek szerszámozása.  
A CAD/CAM-technika és a CNC-technika kapcsolata.  
A gépeken alkalmazott jellegzetes pontok.  
A CNC gépek programozásának általános alapjai.  
Rugalmas gyártócellák és rugalmas gyártórendszerek  
Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük.  
A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése.  
Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk.  
Robotjellemzők, (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok.  
Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek.  
Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei.  
Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk.

Ipari robotok programozása.  
 Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok.  
 Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők.  
 A robotok rendszerekben való működtetése.  
 Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások.  
 Szabadságfokok, mozgásterek.  
 Hajtási, vezérlési módok.  
 Koordinátarendszerek, jellegzetes pontok.  
 Programozási módok és jellegzetességek, on-line, off-line.  
 Programozási nyelvek.  
 Utasítások.  
 Szimulációk.  
 Megfogók, megfogási elvek.  
 Érzékelés, szenzorok, útmérők.  
 Kommunikációt megvalósító interfészek.  
 Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata.

#### 10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

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

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

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

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

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

### 10.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 11. Mechatronikai gépészeti feladatok gyakorlat tantárgy

396 óra/396 óra\*

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

### **11.1. A tantárgy tanításának célja**

Megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé tesz az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek továbbadására. El kell sajátítani a munkakörben elvégzendő feladatokat, ki kell alakítani az azokhoz szükséges tulajdonságokat. Hibrid hajtások összeépítése. A mechatronikai technikus a mechatronikai berendezések javítását végzi, munkarendet tervez és irányít. Mechatronikai elemeket össze- és szétszerel, részrendszereket előállít, gépeket és rendszereket alkotórészeit összeépít. Elektromos, pneumatikus és hidraulikus irányításokat épít fel és tesztel. Mechatronikai rendszereket, gépeket programoz, dokumentáció alapján programozási feladatot végez. Ipari gyártórendszereket, gépeket, mechatronikai rendszereket üzemeltet és karbantart.

### **11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

#### **11.3. Témakörök**

##### **11.3.1. Pneumatika, hidraulika gyakorlat**

*171 óra/171 óra*

Mechatronikai berendezések szerelése  
Mechatronikai berendezések pneumatikai, elektropneumatikai elemeinek szerelése  
Vázszerkezetek, állványok szerelése  
Szeleptömbök és szelepszigetek szerelése  
Szelepek, záróelemek szerelése  
Pneumatikus és elektronikus aktuátorok szerelése  
Szenzorok szerelése és beállítása  
Kezelőelemek, busz csatlakozók, PLC szerelése és kábelezése  
Pneumatikus csővezetékek szerelése  
PLC programok telepítése, módosítása  
Mechatronikai berendezések installálása  
Mechatronikai berendezések élesztése  
Mechatronikai berendezések tesztelése  
Hibakeresés mechatronikai berendezésekben  
Mérések pneumatikus kapcsolásokban  
Hidraulikus és elektrohidraulikus berendezések szerelése  
Hidraulikus tápegységek szerelése  
Hidraulikus szivattyúk szerelése  
Hidraulikus hengerek szerelése  
Hidromotorok szerelése  
Elektrohidraulikus szelepek és záróelemek szerelése  
Hidraulika vezetékek szerelése  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben  
Mérések hidraulikus berendezésekben

##### **11.3.2. Szerelés**

*163 óra/163 óra*

Gépészeti kötések létesítése

Csavarkötések szerelése  
Ékek, reteszek csapok és illesztőszegek szerelése  
Motor hajtómű kapcsolatok szerelése  
Hajtóművek és hajtások szerelése és beállítása  
Csapágybeépítések szerelése  
Tömítések szerelése  
Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
Fékek alapvető fajtái és szerelésük, beállításuk  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigakerekes hajtóművek szerelése  
Munkadarab befogó, adagoló, továbbító szerkezetek  
Egyetemes munkadarab befogó készülékek, tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése  
Egyedi munkadarab befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata  
Munkadarab befogó és továbbító paletták elemei  
Alkatrész adagoló berendezések  
Szalagos, konvejos, palettás munkadarab továbbítás alapvető gépegységei  
Továbbító szalagok fajtái, szerelésük  
Szerszámbefogó egységek szerelése  
Késtartók, gyorsváltó késtartók  
Szerszám gép fő tengelyek csatlakozó elemei  
Szabványos Morse kúpok, SK kúpok  
Marótengelyek szerelése  
Képlékeny alakító gépek csatlakozó elemei  
Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékeny alakító géphez  
Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz  
Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása  
Szerszámok tisztítása, karbantartása  
Szerszámok kenése  
Lineáris hajtások szerelése és beállítása  
Lineáris vezetékek fajtái  
Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek  
Gördülő vezetékek  
Mágneses vezetékek  
Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek  
Golyós sínes vezeték, lineáris koci felépítése, kenése, karbantartása  
Előfeszítési és pontossági osztályok  
Beépítési tűrések  
Profilsínek rögzítési módjai  
Vezetékek beépítési módjai  
Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucskok beépítési, beállítási sorrendje  
Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása  
Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei  
Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága  
Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai  
Bolygó görgős hajtások  
Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása  
Golyós anya felépítése, kenése, karbantartása  
Golyós orsók előfeszítése

Golyós orsó beszerelése  
 Komplet lineáris egység; lineáris vezeték és golyós orsós hajtás szerelési sorrendje  
 Szervómotorral hajtott komplet lineáris egységek szerelése és karbantartása

### 11.3.3. **Karbantartás**

62 óra/62 óra

Kenőanyagok feladata  
 Viszkozitás fogalma, mérése  
 Viszkozitás és üzemi hőmérséklet  
 Konzisztencia fogalma, mérése  
 Kenőanyagok kiválasztása  
 Olajkenés  
 Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok  
 Gépszírok tulajdonságai  
 Szilárd kenőanyagok  
 Szilikon kenőanyagok  
 Kenőzsír adagolás és kenőeszközök  
 Kézi kenőeszközök  
 Automata kenőrendszerek  
 Nagynyomású zsírkenő berendezések  
 Olajkenési módszerek és eszközök  
 Üzemzavar fogalma  
 Váratlan meghibásodások javítása  
 Hibajelenségek felismerése  
 Hibakeresési módszerek alkalmazása  
 TPM karbantartási utasítások tartalma  
 TPM karbantartási eszközök alkalmazása  
 TPM karbantartás irányítása

### 11.4. **A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

### 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	csoporth	osztály	
1.	magyarázat		x		
2.	elbeszélés		x		
3.	kiselőadás	x	x	x	
4.	megbeszélés		x		
5.	vita		x		
6.	szemléltetés		x		
7.	projekt		x	x	
8.	kooperatív tanulás		x		

9.	szimuláció		x		
10.	szerepjáték		x		
11.	házi feladat				

### 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	csoporthatás	osztálykeret	
1.	<b>Információ feldolgozó tevékenységek</b>				
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.	<b>Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>				
2.1.	Írásos elemzések készítése	x	x		
2.2.	Leírás készítése	x			
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre	x			
2.4.	Tesztfeladat megoldása	x	x		
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	x			
3.	<b>Képi információk körében</b>				
3.1.	rajz értelmezése	x			
3.2.	rajz készítése leírásból	x			
3.3.	rajz kiegészítés	x			
3.4.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
3.5.	rendszerrajz kiegészítés	x			
3.6.	rajz elemzés, hibakeresés	x			
4.	<b>Komplex információk körében</b>				
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	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		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján		x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés		x		
7.3.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		
7.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről		x		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése		x		
8.2.	Technológiai minták elemzése		x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat		x		
8.4.	Anyagminták azonosítása		x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.2.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 11.6. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**10191-12 azonosító számú**

**Mechatronikai villamos feladatok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 10191-12. azonosító számú Mechatronikai villamos feladatok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Mechatronicai villamos feladatok	Mechatronicai villamos feladatok gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
Műszaki tartalmakat kommunikál idegen nyelven	x	x
Elektrotechnikai és elektronikai számításokat végez	x	
Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít	x	x
Dokumentáció alapján kiválasztja a szükséges készülékeket és összeszereli a villamos áramkört	x	x
Villamos méréseket végez		x
Villamos kiviteli terveket értelmez és használ	x	x
Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, jelátalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit		x
Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi		x
Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát, szükség szerint javítja, illetve cseréli azokat		x
Alkalmazza az elektromágneses zavarok elleni védelem eszközeit és szerelési előírásait		x
Villamos berendezések feszültségmentesítését végzi		x
Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet		x
Ellenőrzi, szükség szerint kicseréli a hibás erősáramú és elektronikus alkatrészeket		x
Egyszerűbb hiba esetén elvégzi a javítást, bonyolultabb hiba esetén javaslatot tesz a hibaelhárítás módjára		x
Ipari automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet		x
Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat felépít, tesztel és üzemeltet		x
Ipari buszrendszereket, HMI paneleket, számlálókat, kijelzőket telepít és üzemeltet		x
Üzemelteti a PLC-vezérlésű gépeket, moduláris PLC-ket dokumentáció alapján „Inline” és „Fieldline” bővít		x



Dokumentáció alapján programozási feladatot végez	x	x
Utasítás szerint PLC programot átmásol, cserél, beüzemel		x
Villamos karbantartást végez az alkalmazott minőségirányítási rendszer előírása szerint		x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Elektrotechnikai, elektronikai ismeretek	x	x
Villamos dokumentációk használata	x	x
Villamos mérések	x	x
Villamos számítások, alpméretezések	x	x
Villamos anyagismeret	x	
Elektromechanikus, elektronikus mérőműszerek ismerete	x	x
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése és jellemzői	x	x
Tápegységek felépítése, működése	x	
A villamos gépek felépítése, működése és jellemzői	x	x
Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői	x	x
Szenzorok és forgó jeladók felépítése, működése és jellemzői	x	x
Fénytan, opto-elektronika	x	x
Mérőváltó-erősítők, távadók felépítése, működése és jellemzői	x	x
Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői	x	x
Huzalozás, kábelezés		x
Villamos alkatrészek vizsgálati, szerelési módjai	x	x
Mechatronikai berendezések élesztési, üzembe helyezési jellemzői	x	x
Irányítástechnika	x	x
Információ feldolgozás alapjai	x	x
Számítógépes tesztelés, szimulálás	x	x
PLC hardware ismeretek	x	x
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek	x	x
Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai	x	x
Adatfeldolgozó programok	x	x
Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői	x	x
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Műszaki dokumentáció olvasása, készítése értelmezése idegen nyelven is	x	x
Digitális dokumentáció, katalógus használata	x	x
Villamos mérés technikai eszközök használata		x
Módszeres hibakeresés		x
Ipari gépek, gyártósorok használata		x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Precizitás		x
Stressztűrő képesség		x
Döntésképesség		x

TÁRSAS KOMPETENCIÁK		
Irányíthatóság		x
Határozottság		x
Motiválhatóság		x
MÓDSZERKOMPETENCIÁK		
Figyelemösszpontosítás		x
Módszeres munkavégzés		x

## **Mechatronikai villamos feladatok tantárgy 140 óra/248 óra\***

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

### **11.7. A tantárgy tanításának célja**

12. Automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő célgépek, berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása. Pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus vezérlések üzemeltetése, karbantartása, javítása, ellenőrzése és felügyelése. Megmunkáló gépre, gyártósorra készülék telepítése, beállítása, hibák behatárolása, javítása. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt, elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

### **12.1. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Fizika – az elektronika tárgynál, a szakmai modulok közül az „elektrotechnika” (13.évf.) tantárgy.

### **12.2. Témakörök**

#### **12.2.1. Villamos gépek**

**17 óra/36 óra**

A villamos gépek és hajtások felépítése, működése és jellemzői.

Transzformátorok, háromfázisú transzformátorok.

A forgómezős elmélet alapjai és alkalmazása.

Terhelt és terheletlen transzformátorok.

A villamos forgógépek működésének alapjai.

Motorok, aszinkron, szinkron, szervó AC és DC motorok.

Szinkron motorok indítása, szinkron generátorok hálózatra kapcsolása.

Aszinkron motorok indítása, forgásirány-változtatása, fordulatszám-változtatása.

Az aszinkrongép nyomatéka; nyomaték-szlip jelleggörbe, teljesítmény-eloszlás a különböző üzemállapotokban.

Háromfázisú szinkrongépek.

Az egyenáramú gép működési elve és szerkezeti felépítése, kommutátoros tekercselések alapfogalmai.

Az egyenáramú gép indukált feszültsége és nyomatéka.

Egyenáramú motorok indítása, forgásirány-váltása, fordulatszám-változtatása.

Univerzális motorok.

A villamos motorok kiválasztása, üzemeltetése és karbantartása.

Kalickás motorok nyomaték fordulatszám kapcsolata.

Léptető motorok.  
Szervo motorok.

### **12.2.2. Elektronika**

**13 óra/36 óra**

Kétpólusok, négy-pólusok.  
Félvezető alapismeretek.  
Analog áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok (bipoláris, JFET, MOSFET)  
A tranzisztorok kapcsoló üzeme. Tranzisztoros meghajtó áramkörök.  
Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapcsolások.  
Komparátorok. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-trigger).

### **12.2.3. Ipari elektronika**

**21 óra/24 óra**

Szenzortechnika, szenzorok fogalma, csoportosításuk.  
Bináris-analog jeladók.  
Helyzetérzékelő szenzorok.  
Mechanikus helyzetkapcsolók.  
Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók.  
Fénytan, optoelektronika.  
Optikai érzékelők.  
Ultrahangos közelítéskapcsolók.  
Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők.  
Áramlásérzékelők.  
Térfogat kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés.  
Hőmérsékletérzékelők: ellenállás hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő.  
Útmérők, abszolút, relatív útmérők.  
Forgó jeladók felépítése, működése, jellemzőik.  
Tápegységek felépítése, működése.  
Ipari kivitelű, kapcsolóüzemű tápegységek.  
Villamos távadók.  
Villamos kapcsolókészülékek.  
Villamos elosztó-, védelmi-, és kapcsolókészülékek felépítése, működése.  
Nyomógombok, kapcsolók, relék, mágneskapcsolók.  
Túláramvédelmi és túlfeszültség védelmi készülékek.  
A vezérlőberendezések kialakításának lehetőségei.  
Gépek, berendezések biztonságtechnikája.  
Érintésvédelem.

### **12.2.4. Hajtástechnika**

**21 óra/24 óra**

Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök.  
Egyenáramú hajtások.  
Hajtások síknegyedek.  
Gyújtásszög szabályozás.  
Váltakozóáramú hajtások.  
Lágyindítók.  
Frekvenciaváltók.  
Csoportos hajtások, táplálás DC buszról.  
Alkalmazott útmérő rendszerek.  
Léptetőmotor vezérlők.  
Szervohajtás szabályozók.

Mozgásprofilok.  
Pozicionáló hajtások.  
BLDC motorok.

### **12.2.5. Ipari automatizálás**

**34 óra/82 óra**

Irányítástechnikai alapismeretek.  
Impulzustechnikai áramkörök.  
Digitális technika alapjai.  
Számrendszerek, kódrendszerek.  
A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat.  
A logikai algebra szabályai, műveletek, függvények, megadási módok, hálózatok.  
Kombinációs és szekvenciális hálózatok.  
Kapuáramkörök jelölése, felépítése és működése. TTL és CMOS áramkörök.  
A logikai kapuáramkörök felhasználása és beépítése a digitális áramkörökbe.  
Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer.  
Billenőkörök, tárolók jelölése, felépítése és működése.  
Félvezető memóriák. SRAM, DRAM, ROM, EPROM. Felépítés és jellemzők.  
A/D és D/A átalakítók jellemzői, ipari kivitelek.  
Információ feldolgozás alapjai. SPA (sensor-processor-actor)  
A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk.  
Távadó, szabályozó végrehajtó és beavatkozó szervek elvi felépítése, működése.  
A vezérlési feladatok leírási formái.  
Vezérléstechnika, vezérlési vonal.  
Vezérlések szabványos rajzjelei.  
Áramutas tervrajzok felépítése, rajzolvasási ismeretek.  
Vezérelt és vezérlő berendezés, szervei és szerepük a vezérlésben.  
Villamos motorok vezérlési feladatai, indítás, fékezés, forgásirányváltás.  
Villamos vezérlések szerkezeti elemei.  
Elektro-pneumatikus vezérlések elemei. Alkalmazási példák.  
Elektro-pneumatikus kapcsolások.  
Villamos vezérlések érzékelői, jelképzői és jeltároló szervei, értékelő és jelátalakító szervei, erősítői, végrehajtó és beavatkozó szervei.  
Segédenergiák. Irányított és irányító rendszerek.  
Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték.  
Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói.  
Az irányítási rendszer ábrázolásmódja.  
Hatásvázlat és részei, tagok, jelek.  
Az irányítás válfajai.  
Folyamatszabályozás jellemzői.  
Alapvető villamos vezérlési feladatok.  
Szabályozástechnika, szabályozási kör.  
Irányítástechnikai tagok.  
Egyszerű szabályozási körök.  
Szabályozók beállítása, kiválasztása.  
Szabályozó berendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv.  
A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos.  
Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés.

Ipari kommunikációtechnika: Hálózati topológiák, a kommunikáció iránya.  
Pont-pont, pont-multipont kommunikáció.  
Az adatátvitel fizikai közegei: vezetékek, kábelek, optikai kábelek, éter.  
RS232C, RS422, RS485 szabványok.  
Adatátviteli jellemzők (baud rate, start-stop bitek, paritásbitek)  
Nullmodem kábel. Fizikai megjelenések.  
Master – slave kommunikáció. Hálózati hozzáférési elvek.  
Címzés, címkiosztás, slave csatlakoztatás.  
Ipari buszhálózatok: ASI busz, Profibus, Can busz.  
Ethernet alapú kommunikáció alapjai. Címtartományok.  
Szabványos csatlakozók és kábelek szerelése, tesztelése. Lezáróellenállások.

### **12.2.6. PLC technika**

**34 óra/46 óra**

A vezérlések generációi, irányítási szintek.  
PLC történelem.  
PLC-k alapelve, feladata.  
A programozható logikai vezérlők (PLC) hardware felépítése, fajtái.  
Kompakt és moduláris PLC megoldások.  
A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, technikai felépítésük.  
Tápegység, CPU, digitális és analóg be- és kimenetek, kommunikációs lehetőségek.  
Bemeneti eszközök huzalozása a PLC input oldalaira.  
Kimeneti eszközök huzalozása a PLC output oldalaira.  
Analóg jelek szállítása, zavarvédelme, feldolgozása. Skálázás.  
A PLC operációs rendszerének feladata, program letapogatás.  
A PLC memóriájának felosztása, programtár, adattár.  
Programvesztés elkerülése, megoldások.  
PLC I/O címzések. Címzések számítása.  
PLC programozás alapjai, szöveges és grafikus szabványos programnyelvek.  
Programozási módok (AWL, KOP, FUP), (STL, LDR, FBD)  
PLC programnyelvek.  
Népszerű típusok bemutatása, létradiagramos programozás, utasítás-alapú programozás.  
Lineáris és strukturált programvégrehajtás.  
Programok ellenőrzési módjai, szintaktikai és tartalmi ellenőrzések.  
Az MSZ EN 61131 szabvány tartalma, programszervezési egységek.  
Változók fajtái, alaputasítások.  
Egy PLC utasításkészlete: Bool algebrai, adatmozgató, aritmetikai, vezérlésátadó utasítások. Programozási példák megoldása.  
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.  
Folyamatlánc elvű programozás (Grafcet). Példák.  
Irányítás programozható logikai vezérlőkkel (PLC).  
Folyamatos és diszkrét idejű jelek, mintavételezés.  
Vezérlési feladatok megoldása különböző programozási módokon.  
Az ember-gép kapcsolat jellemzői.  
Kijelző és kezelőszervek fejlődése, működési elve, jellemzői.  
Technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn.  
Felhasználói szintek, hozzáférés, jelszavas védelem.  
Hibakezelés, hibaüzenet megjelenítés a kezelő felé.  
Összetettebb feladatok megoldása, funkcióblokkok és relatív címzések alkalmazása.  
Nagyobb frekvenciájú impulzusok feldolgozása és kiadása.

Gyorsszámláló bemenetek, nagyfrekvenciás kimenetek (PWM, PTO) alkalmazása.  
 Berendezések, gépek, készülékek működtetési jellemzői, üzemállapotai.  
 PLC-PC ; PLC-HMI ; PLC – PLC kommunikációtechnika.  
 Buszprotokollok. Profibus, ASI bus, Ethernet.  
 Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.  
 Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

### 12.3. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

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

#### 12.4.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	Magyarázat			x	
2.	Elbeszélés			x	
3.	Kiselőadás	x	x		
4.	Megbeszélés		x		
5.	Vita		x	x	
6.	Szemléltetés			x	
7.	Projekt		x		
8.	Kooperatív tanulás		x		
9.	Szimuláció			x	
10.	Szerepjáték			x	
11.	Házi feladat			x	

#### 12.4.2. 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	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		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			

1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		x		
<b>2. Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok</b>					
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		
<b>3. Képi információk körében</b>					
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		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x	x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x	x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
<b>4. Komplex információk körében</b>					
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
4.5.	Utólagos szóbeli beszámoló	x			
<b>5. Csoportos munkaformák körében</b>					
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		
<b>6. Gyakorlati munkavégzés körében</b>					
6.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása		x		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		
<b>7. Üzemeltetési tevékenységek körében</b>					
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	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	x		
8.2.	Technológiai minták elemzése	x	x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alapmérések		x		
8.5.	Anyagminták azonosítása	x	x		
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés		x		
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése		x		
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 12.5. A tantárgy értékelésének módja

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

## 13. Mechatronikai villamos feladatok gyakorlat tantárgy

224 óra/224 óra\*

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

### 13.1. A tantárgy tanításának célja

Ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetése, ezek újabb verzióinak leírás alapján történő megismerése. PLC-vel, elektro-pneumatikával, elektro-hidraulikával működtetett gyártósorok, kezelése, karbantartása, javítása. Széles látókör kialakítása, ahol az elektronikai ismeretek mechanikával és informatikával vannak gyakran ötvözve. Értelmezni és alkalmazni az (esetenként idegen nyelvű) üzemeltetési és szerviz dokumentációt. Elvégezni és/vagy irányítani az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafeladatot. Szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést. Megvizsgálni a gépet, feltárni és behatárolni a hiba helyét és kiterjedését, elvégezni a javítást, vagy intézkedni a hiba elhárítására. Folytonosan üzemelő, kritikus folyamatokat vezérlő rendszerek esetén felügyelni az ügyeleti naplók generálási folyamatát.

### 13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

14. Informatika és fizika minden témakörben, a szakmai modulok közül a gépészeti alapozó feladatok tantárgy.

### 14.1. Témakörök

#### 14.1.1. Villamos hajtástechnika gyakorlat

74 óra/74 óra



Műszaki tartalmakat értelmez.  
 Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.  
 Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.  
 Villamos kéziszerszámokat használ.  
 Villamos méréseket végez.  
 Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).  
 Villamos szerelést és erősáramú szerelést végez.  
 Erősáramú hálózati csatlakozókat szerel.  
 Különbféle vezetékeket, árnyékolt és árnyékolatlan kábeleket előkészít.  
 Teljesítményelektronikai alkatrészek működését méri és elemzi.  
 Villamos motorok erősáramú-, jeladó-, és védelmi kábeleinek telepítését, csatlakoztatását védelmének beállítását végzi.  
 Villamos motorokat üzemeltet és karbantart.  
 Szinkron és aszinkrongépeket vizsgál, beköt, indít.  
 Villamos motorok csillag-delta indítását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.  
 Villamos motorok forgásirány váltását végzi mágneskapcsolós vezérléssel.  
 Elektromágneses zavarok elleni védelmet biztosít.  
 Feszültségmentesítést végez.  
 Ipari elektronikai vezérléseket, egyenáramú hajtásszabályzókat, frekvenciaváltós hajtásokat, szervóhajtásokat üzemeltet.  
 Frekvenciaváltók és egyéb hajtások paramétereit beállítja, ellenőrzi.  
 Frekvenciaváltós hajtásokat külső elemekkel és PLC-vel indít el.  
 Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.  
 Ellenőrzi, cseréli a hibás elektronikus alkatrészeket, hibafeltárást, javítást végez.

#### **14.1.2. Ipari automatika gyakorlat**

**74 óra/74 óra**

Műszaki tartalmakat értelmez.  
 Egyszerű villamos kapcsolási rajzot készít.  
 Dokumentáció alapján kiválasztja és összeszereli a villamos áramkört.  
 Villamos kéziszerszámokat használ.  
 Villamos méréseket végez.  
 Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok).  
 Villamos kiviteli terveket értelmez és használ (idegen nyelven).  
 Az elektronikus áramköröket kialakít (NYÁK, alkatrészek beültetése).  
 Áramköri elemeket adott beültetési és kapcsolási vázlat alapján (ellenállás, kondenzátor, stb.) beilleszti és beforrasztja az előre gyártott NYÁK lapra.  
 Szenzorok működését, beépítését, csatlakozását teszteli, beállítja, ellenőrzi.  
 Távadók, villamos jeladók működését, beépítését, kábelezését ellenőrzi.  
 Villamos összeköttetések állapotát ellenőrzi.  
 Ipari automatikában használt elemeket, alkatrészeket felismeri.  
 Ipari automatikában használt elemek rajzjeleit felismeri a dokumentációkban.  
 Huzaloz, kábelez áramúterv alapján.  
 Villamos alkatrészeket vizsgál, szerel.  
 Felismeri, és dokumentáció alapján megszünteti a villamos készülékek, kezelőelemek, szenzorok, átalakítók, beavatkozó- és végrehajtó eszközök hibáit.  
 Világítási alapáramköröket kialakít, lámpatesteket szerel, karbantart.  
 Villamos vezérlőszekrényt szerel, szerelvényeket, szerelési technológiákat ismer.  
 Szerelvényeket beépít, beszerel, beköt.  
 Vezetékevezést, sínezés, kábelcsatornákat alakít ki.

Ellenőrzi a berendezés erősáramú-, vezérlő-, és jelkábeleinek védettségét, folytonosságát, a csatlakozók állapotát.

Relés, mágneskapcsolós vezérléseket készíti.

Automatikai rendszereket dokumentáció alapján kiépít és működtet.

Elektro-pneumatikus, hidraulikus irányításokat tesztel és üzemeltet.

Elektropneumatikus mágnesszelepekkel és relékkal munkahenger vezérléseket készíti el, dokumentálja, ellenőrzi.

Villamos karbantartást végez.

Mechatronikai berendezéseket éleszt, üzembe helyezése.

A mechanikus-, elektromechanikus-, elektromos- és optikai szenzoreszközök mérési eredményeit dokumentálja.

Kompakt szabályozókészülékkel egyszerű szabályozási kört készíti, hangol.

Vészleállító áramkörök, kétkezes indítók, fényfüggönyök biztonsági áramköreit megépíti, beüzemeli, teszteli.

A legfontosabb érintésvédelemi ellenőrzéseket és méréseket elvégzi.

### **14.1.3. PLC technika gyakorlat**

**76 óra/76 óra**

Logikai kapuk ismerete, kombinációs hálózat építése, tesztelése.

Tranzisztoros meghajtó építése LED, relé meghajtás céljából.

Optocsatolós áramkör készítése, mérése, tesztelése.

A PLC-k, mikrokontrollerek funkcionális felépítése, működésük.

Kompakt- és moduláris PLC-k, kiválasztásuk.

A PLC-vel megvalósított vezérlések jellemzői, előnyei.

PLC bemeneti jelei.

A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, bemeneti modulok.

PLC kimeneti jelei.

A végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk, kimeneti modulok.

Dokumentáció használata, huzalozási rajz olvasása.

A szenzorok, jelátalakítók, végrehajtók illesztése a PLC-hez.

Egyéb PLC modulok (analóg-, digitális).

A relés logikai vezérlések áttekintése, helyettesítésük PLC-s vezérléssel.

Időzítések. Számlálók. Flagek, regiszterek használata.

Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása.

Üzembe helyezés, dokumentálás.

On-line diagnosztika (ellenőrzések, be/kimenetek befagyasztása).

A PLC program végrehajtásának módjai, kezelőfelület elemei, üzemmódok.

Operátorpanel illesztése, programozása.

Gépek biztonság-technikája (Vészleállítás, kétkezes indítás, fényfüggöny)

Frekvenciaváltó, egyenáramú motorvezérlő PLC-hez illesztése.

Kommunikáció más műszerekkel digitális vonalakon.

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

PLC-PLC kommunikáció megvalósítása, kommunikáció ipari buszon keresztül.

A PLC programozása.

Szimbolikus nevek használata, allokációs lista készítése.

A PLC programozási nyelvek fajtái, csoportosításuk.

Relés logikai vezérlések, öntartások, időzítések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven.

Logikai vezérlések, öntartások, élvezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.

Sorrendi vezérlések megvalósítása létradiagramos programozási nyelven.  
 Munkaprogramok írása létradiagramos-, funkcióblokkos-, utasításlistás-, sorrendi folyamatábrás programozási nyelveken.  
 Programok, programmodulok (multitasztk programozás).  
 Pneumatikus-, relés (léptetőláncos) vezérlések megvalósítása PLC-vel, létradiagramos programozási nyelven (flages, regiszteres léptetés).  
 Egyéb szöveges- és grafikus programozási nyelvek (utasításlistás, funkcióblokkos, sorrendi folyamatábrás), összehasonlításuk.  
 Ipari buszrendszerek, HMI panelek, számlálók, kijelzők programozása.  
 Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése.  
 Számítógépes mérésadat gyűjtési módjai.  
 Ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői.

#### 14.2. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

15. Szakma specifikus tanműhelyben vagy szakma specifikus gazdálkodó szervezetnél

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

##### 15.1.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

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

##### 15.1.2. 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	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		
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	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		
3.5.	rajz elemzés, hibakeresés		x		
3.6.	rajz készítése Z-rendszerről	x	x		
3.7.	rendszerrajz kiegészítés	x	x		
3.8.	rajz elemzés, hibakeresés	x	x		
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	x			
4.2.	Elemzés készítése tapasztalatokról	x	x		
4.3.	Jegyzetkészítés eseményről kérdéssor alapján	x			
4.4.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	x			
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.	Áruterelő szakmai munkatevékenység		x		
6.2.	Műveletek gyakorlása		x		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		

7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	x	x		
7.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	x	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	x		
8.2.	Technológiai minták elemzése	x	x		
8.3.	Geometriai mérési gyakorlat	x	x		
8.4.	Vegyészeti laboratóriumi alpmérések		x		
8.5.	Anyagminták azonosítása	x	x		
8.6.	Tárgyminták azonosítása	x	x		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés		x		
9.2.	Szolgáltatási napló vezetése		x		
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			
9.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			

### 15.2. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**11582-16 azonosító számú**

**Hajtástechnikai alapok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11582-16. azonosító számú Hajtástechnikai alapok megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Villamos gépek alapjai	Villamos gépek mérése	Hajtástechnika
<b>FELADATOK</b>			
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, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
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 üzemmódok, 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		
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>			
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	x
Diagram, nomogram olvasása, értelmezése, készítése	x	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>			
Kézügyesség	x	x	x
Kitartás		x	x
Precizitás	x		x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>			
Kezdeményezőkézség	x		x
Határozottság		x	
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>			
Áttekintő képesség	x	x	x
Módszeres munkavégzés	x	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x	x

## 16. Villamos gépek alapjai tantárgy

**82,5 óra/0 óra\***

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

### 16.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 16.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 16.3. Témakörök

#### 16.3.1. Villamos gépek telepítése

**32 óra/0 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.  
Laposszík-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.  
Ékszík-hajtás alkalmazása, szerkezeti kialakítása.  
Lánchajtás.  
Fogaskerék-hajtások.  
Csigahajtás.  
Rugók csoportosítása, jellemzésük.  
Gumirugók, légrugók, 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.

### **16.3.2. Aszinkron motorok üzemi jellemzői**

**25 óra/0 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.

### **16.3.3. Egyenáramú gépek üzemi jellemzői**

**25,5 óra/0 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).

#### 16.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Szaktanterem

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

##### 16.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x	x	táblázatok, diagramok, rajzok
2.	Megbeszélés		x	x	táblázatok, diagramok, rajzok
3.	Házi feladat	x		x	

##### 16.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				

1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x	x		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	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			
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		

### 16.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 17. Villamos gépek mérési gyakorlat tantárgy

**36 óra/0 óra\***

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

### 17.1. 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.

### 17.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 17.3. Témakörök

#### 17.3.1. *Transzformátorok üzemi jellemzőinek vizsgálata*

**12 óra/0 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 rövidzárási mérése.  
Transzformátorok üzemi mérései.  
Drop (százalékos névleges rövidzárási feszültség) meghatározása.  
Egyfázisú transzformátor kapocsjelölésének ellenőrzése.  
Fázisfordítási szög meghatározása (kapcsolási óraszám).  
Áramváltó mérése  
Tekercs ellenállás mérése, szigetelési ellenállás mérése  
Hibavédelem ellenőrzése

**17.3.2. Aszinkron motorok vizsgálata**

**12 óra/0 óra**

Slip meghatározása  
Hatásfok meghatározása  
Nyomaték és fordulatszám meghatározása  
Veszteségek meghatározása  
Menetzárlat vizsgálata.  
60°-os elkötés vizsgálata.  
Aszinkron motor üresjárás mérése.  
Aszinkron motor rövidzárási mérése.  
Fordulatszám mérése.  
Aszinkron motor üzembe helyezés előtti vizsgálata, és jellemző mérései.  
Aszinkron motor terhelési mérése

**17.3.3. Egyenáramú motorok vizsgálata**

**12 óra/0 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.

**17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Laboratórium

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

**17.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)**

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

### 17.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sorszám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport- bontás	osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x	x		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	x	x		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	x			
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.6.	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		

### 17.6. A tantárgy értékelésének módja

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

### 18. Hajtástechnika gyakorlat tantárgy

**36 óra/0 óra\***

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

### 18.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 18.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 18.3. Témakörök

#### 18.3.1. Hajtástechnika a gyakorlatban

36 óra/0 óra

A frekvenciaváltó működési elve, gyakorlati alkalmazása.

A lágyindító gyakorlati alkalmazása.

Fajtái, működésük,

Villamos hajtások osztályozása.

Programozási lehetőségek

Bekötés, perifériák

Beállítható paraméterek

Négy negyedes 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.

### 18.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

19. Villamos gépek laboratórium

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

#### 19.1.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x		Rajz, diagram, ábra, táblázat
2.	Megbeszélés		x		Rajz, diagram, ábra, táblázat
3.	Szemléltetés	x	x		Rajz, diagram, ábra, táblázat

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

#### **A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11582-16 azonosító számú**

**Villamos biztonságtechnikai alapok  
megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**



A 11582-16 azonosító számú Villamos biztonságtechnikai alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Villamos biztonságtechnika	Hibavédelem a gyakorlatban
<b>FELADATOK</b>		
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, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat.	x	x
Betartja a villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírásokat, és szabványokat.	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
Elektrotechnikai alapfogalmak	x	x
Érintésvédelmi alapfogalmak (alapvédelem, 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
Védővezetős 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
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
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
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Kézügyesség		x
Kitartás	x	x
Precizitás	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Kezdeményezőképeség	x	x
Határozottság	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Áttekintő képesség	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x

## Villamos biztonságtechnika tantárgy 36 óra/0 óra\*

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

### 19.2. A tantárgy tanításának célja

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

### 19.3. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 19.4. Témakörök

#### 19.4.1. Alapfogalmak

18 óra/0 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

**19.4.2.      *Készülék-és műszerismeret***

**8 óra/0 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

**19.4.3.      *Szabványok és előírások***

**10 óra/0 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.

**19.5.      A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Villamos laboratórium

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

### 19.6.1. 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	x	Érintésvédelmi műszerek
2.	Megbeszélés		x	x	Érintésvédelmi műszerek
3.	Szemléltetés		x	x	Érintésvédelmi műszerek

### 19.6.2. 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		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 mondatszintű 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			

### 19.7. A tantárgy értékelésének módja

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

## 20. Hibavédelem a gyakorlatban tantárgy

36 óra/0 óra\*

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

### 20.1. A tantárgy tanításának célja

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

### 20.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 20.3. Témakörök

#### 20.3.1. Táplálás a védelem önműködő lekapcsolásával 1

18 óra/0 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

#### 20.3.2. Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata2

12 óra/0 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

#### 20.3.3. Villamos hálózatok ellenőrzése

6 óra/0 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

Szigetelésmérés, kimeneti törpefeszültség szabványos mérése.  
 Alkalmazható műszerek és előírásaik  
 Szigetelési ellenállás mérésének végrehajtása a gyakorlatban  
 A szigetelési ellenállás értékének az értékelése  
 Üzemzavar, hibaelhárítás.

#### 20.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos laboratórium/villamos tanműhely

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

##### 20.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sorszám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Magyarázat		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
2.	Megbeszélés		x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta
3.	Szemléltetés	x	x		Érintésvédelmi műszerek, hálózati minta

##### 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	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			
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		

### **20.6. A tantárgy értékelésének módja**

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

**A**

**11584-16 azonosító számú**

**Vezérléstechnikai alapok**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**



A 11584-16 azonosító számú Vezérléstechnikai alapok. megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Irányítástechnika	Irányítástechnikai gyakorlatok	PLC alkalmazása gyakorlat
<b>FELADATOK</b>			
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, vészki kapcsoló áramkör, biztonsági ajtók és reteszek).	x	x	x
Betartja a munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz és környezetvédelmi előírásokat.	x	x	x
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>			
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 tekercsek		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		
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>			
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
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>			
Kézügyesség		x	x
Kitartás	x	x	x
Precizitás	x	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>			
Kezdeményezőkézség		x	x
Határozottság		x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>			
Áttekintő képesség	x	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás		x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x	x

## **Irányítástechnika tantárgy 31 óra/0 óra\***

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

### **20.7. A tantárgy tanításának célja**

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

### **20.8. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

### **20.9. Témakörök**

### **20.9.1. Irányítástechnikai alapfogalmak**

**10 óra/0 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.

### **20.9.2. A vezérlés alapjai és készülékei**

**13 óra/0 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:

Meghúztatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

**20.9.3. Szabályozás alapjai és készülékei**

8 óra/0 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.

Különbségképző szervek.

Jelformáló szervek.

Erősítők.

Végrehajtó szervek.

Beavatkozó szervek.

Villamos távadók.

**20.10. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Szabályzástechnika szaktanterem/laboratórium

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

**20.11.1. 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	Irányítástechnikai elemek
2.	Megbeszélés			x	Irányítástechnikai elemek
3.	Szemléltetés	x		x	Irányítástechnikai elemek

**20.11.2. 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		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			

### 20.12. A tantárgy értékelésének módja

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

## 21. Irányítástechnikai gyakorlatok tantárgy

**46,5 óra/0 óra\***

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

### 21.1. 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.

### 21.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 21.3. Témakörök

#### 21.3.1. Egyszerű vezérlési feladatok

**22 óra/0 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 mágneskapcsolóval

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 paramétereire 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

### **21.3.2. Egyszerű szabályozási feladatok**

**12 óra/0 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

### **21.3.3. Nem villamos mennyiségek mérése**

**12,5 óra/0 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

### **21.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)**

Szabályozástechnika 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	csoporthoz	osztályhoz	
1.	Magyarázat		x		távodók, készülékek, beavatkozók
2.	Megbeszélés		x		távodók, készülékek, beavatkozók
3.	Szemléltetés	x	x		távodók, készülékek, beavatkozók

### 21.5.2. 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		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			

### 21.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 22. PLC alkalmazása gyakorlat tantárgy

**31 óra/0 óra\***

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

### 22.1. 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.

### 22.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 22.3. Témakörök

#### 22.3.1. PLC a gyakorlatban

31 óra/0 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 vezérlés) módon,

funkcionális elemekkel (logikai alapkapsolós), 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.)

### 22.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

PLC laboratórium

### 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	csoport	osztály	
1.	Magyarázat		x		PLC be-és kimeneti eszközökkel
2.	Megbeszélés		x		
3.	Szemléltetés	x	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	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.	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			

### 22.6. A tantárgy értékelésének módja

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

**A**

**11585-16 azonosító számú**

**Kapcsolószekrények szerelése**

**megnevezésű**

**szakmai követelménymodul**

**tantárgyai, témakörei**

A 11585-16 azonosító számú Kapcsolószekrények szerelése megnevezésű szakmai követelménymodulhoz tartozó tantárgyak és témakörök oktatása során fejlesztendő kompetenciák

	Készülékismert	Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat
<b>FELADATOK</b>		
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, sínezést 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
<b>SZAKMAI ISMERETEK</b>		
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
<b>SZAKMAI KÉSZSÉGEK</b>		
Villamos kiviteli tervrajz, kapcsolási rajz, áramútrajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Elemi szakmai számolási készség	x	x
Szerelési rajz, összeállítási rajz olvasása, értelmezése, készítése	x	x
Készülékek bekötése	x	x
<b>SZEMÉLYES KOMPETENCIÁK</b>		
Kézügyesség	x	x
Kitartás		x
Precizitás	x	x
<b>TÁRSAS KOMPETENCIÁK</b>		
Kezdeményezőképeség		x
Határozottság	x	x
<b>MÓDSZERKOMPETENCIÁK</b>		
Áttekintő képesség	x	x
Problémamegoldás, hibaelhárítás	x	x
Figyelem-összpontosítás	x	x

## 23. Készülékismeret tantárgy

46,5 óra/0 óra\*

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

### 23.1. 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.

### 23.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 23.3. Témakörök

#### 23.3.1. *Kapcsolószekrények jellemzői*

16,5 óra/0 óra

Szekrények anyaga, típusai, alkatrészei

Szekrények kiválasztása

Katalógusadatok értelmezése

Szekrények összeszerelése

Szerelési technológiák és eszközök

Szekrények segédanyagai:

tömszelencék

kábelfogadók és bevezetők

csavarok

vezetékvégek kialakítása (hüvelyek, saruk)

Alkalmazható kiségek, szerszámok

Kapcsolószekrények szerelésének előkészítése

Kapcsolószekrények szerelésének műveleti sorrendje

Kapcsolószekrények elhelyezése

Munka és balesetvédelem

#### 23.3.2. *Kapcsolószekrények készülékei*

30 óra/0 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

#### 23.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos tanműhely/szaktanterem

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

##### 23.5.1. 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

##### 23.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

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

1.6.	Információk önálló rendszerezése	x			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	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				
5.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése		x		

### 23.6. A tantárgy értékelésének módja

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

## 24. Kapcsolószekrények szerelési gyakorlat tantárgy

**108,5 óra/0 óra\***

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

### 24.1. 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.

### 24.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

### 24.3. Témakörök

#### 24.3.1. Motorvezérlések

**17 óra/0 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

Aszinkron motorok zárlatvédelme

**24.3.2. Szekrények kialakítása**

**26 óra/0 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, felfogások)  
A szekrények anyagai  
A megmunkálás szerszámai  
Baleseti veszélyforrások és munkavédelmi előírások  
Elhelyezhető feliratok és piktogramok

**24.3.3. Készülékek elhelyezése, bekötése és beállítása**

**42 óra/0 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  
Sínok 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 melegedését okozó eszközök telepítése  
Villamos szekrények hűtési módjai  
Villamosság biztonsággal kapcsolatos munkavédelmi előírások és szabványok  
Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz és környezetvédelmi szabályok.

#### **24.3.4. Kábelszerelés**

**12 óra/0 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

#### **24.3.5. Biztonságtechnika**

**9 óra/0 óra**

Mérőváltók, mérések  
Védelmek beállítása  
Villamos berendezés melegedését 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

#### 24.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Villamos tanműhely/berendezésszerelő műhely

#### 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	osztályhoz	
1.	Magyarázat		x		Kéziszerszámok, kiegészítők
2.	Megbeszélés		x		Kéziszerszámok, kiegészítők
3.	Szemléltetés	x	x		Kéziszerszámok, kiegészítők

##### 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	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			
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		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			
5.2.	Üzemelési hibák szimulálása és megfigyelése	x		

**24.6. A tantárgy értékelésének módja**

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. 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:

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészbrajzok, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján. Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása

A 11. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek , lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.

### **II. Két évfolyamos oktatás közismereti képzés nélkül**

1. évfolyamot követően 160 óra

Az 1. évfolyamot követő szakmai gyakorlat szakmai tartalma:

Alkatrészekről géprajz készítése mérések és mérési jegyzőkönyv alapján. Alkatrészbrajzok, összeállítási rajzok és darabjegyzékek elemzése. Kézi alakító műveletek végzése. Alkatrészek, szerelési egységek készítése géprajz alapján. Gépelemek szerelése, oldható és nem oldható kötések készítése. Szerelési egységek szerelése és beállítása. Meghibásodott alkatrészek javítása és újragyártása. Hajtástechnikai elemek, szíjhajtások, lánchajtások, fogaskerekes hajtóművek és csigahajtások szerelése és beállítása. Lineáris technikai elemek , lineáris vezetékek és golyósorsós hajtások szerelése és beállítása. Pneumatikus, hidraulikus alapelemek és szerelési egységek szerelése és beállítása. Geometriai mérések végzése beállításkor.