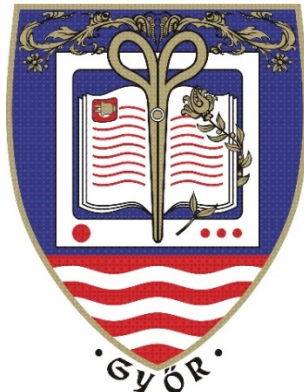


GYŐRISZE  
KOSSUTH LAJOS  
TECHNIKUM ÉS KOLLÉGIUM



**Győri SZC**  
**Kossuth Lajos Technikum és Kollégium**

**SZAKKÉPZÉSI PROGRAM**  
**VILLANYSZERELŐ**

4 0713 04 07

Szakmai óraszámok

9. évfolyam		10. évfolyam		11. évfolyam	
heti óraszám	éves óraszám	heti óraszám	heti óraszám	heti óraszám	éves óraszám
<b>16</b>	<b>576</b>	<b>25</b>	<b>900</b>	<b>25</b>	<b>775</b>

1. évfolyam		2. évfolyam	
heti óraszám	éves óraszám	heti óraszám	éves óraszám
<b>34</b>	<b>1224</b>	<b>34</b>	<b>1054</b>

A képzési oktatási program az Innovációs és Képzéstámogató Központ által kiadott óratervi ajánlás<sup>1</sup>, a Képzési és Kimeneti Követelmények és a programterv<sup>2</sup> alapján készült.

**Hatályos: 2020. szeptember 1-től**

<sup>1</sup> <https://api.ikk.hu/v1/media/579> Letöltés ideje: 2020.06.10

<sup>2</sup> <https://szakkepzes.ikk.hu/kkk-ptt> Letöltés ideje: 2020.06.10

## Tartalomjegyzék

3.1	Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	27
3.1.1	Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra .....	27
3.1.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	27
3.2	Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület.....	28
3.2.1	Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra .....	29
3.2.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	29
3.3	Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület.....	32
3.3.1	Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra.....	32
3.3.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	33
3.3.2	Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra.....	36
3.3.2.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	36
3.4	Villamossági alapismeretek megnevezésű tanulási terület.....	40
3.4.1	Elektrotechnika tantárgy 103/116 óra .....	40
3.4.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	40
3.4.2	Ipari elektronika tantárgy 31/31 óra.....	45
3.4.2.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	45
3.4.3	Villamos dokumentáció tantárgy 67/67 óra.....	48
3.4.3.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	48
3.5	Biztonságtechnika megnevezésű tanulási terület.....	52
3.5.1	Villamos biztonságtechnika tantárgy 67/67 óra .....	52
3.5.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	52
4.1.1	Munkavédelem tantárgy 36/36 óra.....	56
4.1.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	57
5.1	Épületvillamosság megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára	60
5.1.1	Épületvillamosság 1. tantárgy .....	60
5.1.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	60
5.1.2	Épületvillamosság 2. tantárgy 589/744 óra .....	65
5.1.2.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	66
5.2	Villamos készülékek és berendezések megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára .....	70
5.2.1	Villamos készülékek és berendezések 1. tantárgy .....	70
5.2.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	70
5.2.2	Villamos készülékek és berendezések 2. tantárgy 589/744 óra .....	75
5.2.2.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	75
5.3	Villamos hálózatok megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára	79
5.3.1	Villamos hálózatok 1. tantárgy .....	79
5.3.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	79
3.1.1	Villamos hálózatok 2. tantárgy 589/744 óra .....	83

3.1.1.5	A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák .....	83
4.	RÉSZSZAKMA .....	87
4.1	A részszakma megnevezése: Villamosipari előkészítő az Épületvillamosság szakma- irányhoz	87
5.	Közismereti oktatás nélküli délutáni munkarend szerinti oktatás .....	88

## 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika
- 1.2 A szakma megnevezése: Villanyszerelő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0713 04 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: Épületvillamosság; Villamos hálózat; Villamos készülék és berendezés
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Villamosipari előkészítő

## 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 ÉPÜLETVILLAMOSSÁG SZAKMAIRÁNY**  
**óraterve**  
**2020-TÓL**

Tantárgy		Heti óraszám					Éves óraszám						
		9.	10.		11.		össz.	9.	10.		11.		össz.
			iskola	duális	iskola	duális			iskola	duális			
Közismeret	Kommunikáció-Magyar nyelv és irodalom	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Idegen nyelv	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Matematika	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Történelem és társadalomismeret	3					3	108	-	-	-	-	108
	Természetismeret -FIZIKA	1					1	36	-	-	-	-	36
	Természetismeret -FÖLDRAJZ	1					1	36	-	-	-	-	36
	Természetismeret -BIOLÓGIA	1					1	36	-	-	-	-	36
	Testnevelés	4	1		1		6	144	36	-	31	-	211
	Digitális kultúra	1	1				2	36	36	-	-	-	72
	Pénzügyi és munkavállalói ismeretek				1		1	-	-	-	31	-	31
	Osztályközösség-építő Program	1	1		1		3	36	36	-	31	-	103
	<b>18</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		<b>36</b>	<b>648</b>	<b>324</b>		<b>279</b>		<b>1251</b>	
Szakmai órák	Munkavállalói ismeretek	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
	Munkavállalói idegen nyelv				2		2	-	-	-	62	-	62
	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>8</b>					<b>8</b>	<b>288</b>	-	-	-	-	<b>288</b>
	<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	4					4	144	-	-	-	-	144
	<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	4					4	144	-	-	-	-	144
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>7,5</b>					<b>7,5</b>	<b>270</b>	-	-	-	-	<b>270</b>
	<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
	<i>Műszaki rajz alapjai</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
	<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
	<i>Fémipari alapmunkálások</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
	<i>Projektmunka</i>	2					2	72	-	-	-	-	72
		0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
	Elektrotechnika		2		1		3	-	72	-	31	-	103
	Ipari elektronika				1		1	-	-	-	31	-	31
	Villamos dokumentáció		1		1		2	-	36	-	31	-	67
	Villamos biztonságtechnika		1			1	2	-	36	-	-	31	67
	Munkavédelem		1				1	-	36	-	-	-	36
	<b>Épületvillamosság 1.</b>			<b>10</b>			<b>10</b>	-	-	360	-	-	<b>360</b>
	<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			3			3	-	-	108	-	-	108
	<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			7			7	-	-	252	-	-	252
	<b>Épületvillamosság 2.</b>				<b>19</b>		<b>19</b>	-	-	-	-	589	<b>589</b>
	<i>Épületvillamosság 2. elmélet</i>				3		3	-	-	-	-	93	93
	<i>Épületvillamosság 2. gyakorlat</i>				16		16	-	-	-	-	496	496
	<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>			<b>5</b>			<b>5</b>	-	-	180	-	-	<b>180</b>
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			1			1	-	-	36	-	-	36
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			4			4	-	-	144	-	-	144
	<b>Villamos hálózatok 1.</b>		<b>1</b>	<b>4</b>			<b>5</b>	-	36	144	-	-	<b>180</b>
	<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		1				1	-	36	-	-	-	36
	<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			4			4	-	-	144	-	-	144
	<b>Szakmai órák összesen</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>576</b>	<b>216</b>	<b>684</b>	<b>155</b>	<b>620</b>	<b>2 251</b>
	<b>Összes óratervi óra:</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>102</b>	<b>1 224</b>	<b>540</b>	<b>684</b>	<b>434</b>	<b>620</b>	<b>3502</b>
	<b>Összefüggő szakmai gyakorlat</b>									<b>140</b>			

**VILLANSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 ÉPÜLETVILLAMOSSÁG SZAKIRÁNY**  
közismereti tartalom nélküli óraterve  
**2020-TÓL**

Tantárgy	Heti óraszám					Éves óraszám					
	1. évfolyam		2. évfolyam		össz.	1. évfolyam		2. évfolyam		össz.	
	I. félév	II. félév		iskola		duális	I. félév	II. félév			
		iskola	duális					iskola	duális		
Munkavállalói ismeretek	1				1	18	-	-	-	-	18
Munkavállalói idegen nyelv				2	2	-	-	-	62	-	62
<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>16</b>				<b>16</b>	288	-	-	-	-	<b>288</b>
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	8				8	144	-	-	-	-	144
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	8				8	144	-	-	-	-	144
<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>15</b>				<b>15</b>	270	-	-	-	-	<b>270</b>
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	1				1	18	-	-	-	-	18
<i>Műszaki rajz alapjai</i>	4				4	72	-	-	-	-	72
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	1				1	18	-	-	-	-	18
<i>Fémipari alapmegmunkálások</i>	4				4	72	-	-	-	-	72
<i>Projektmunka</i>	4				4	72	-	-	-	-	72
	1				1	18	-	-	-	-	18
Elektrotechnika	2	2		1	5	36	36	-	31	-	103
Ipari elektronika				1	1	-	-	-	31	-	31
Villamos dokumentáció		2		1	3	-	36	-	31	-	67
Villamos biztonságtechnika		2		1	2	-	36	-	-	31	67
Munkavédelem		2			2	-	36	-	-	-	36
<b>Épületvillamosság 1.</b>			<b>14</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	-		<b>252</b>		<b>31</b>	<b>283</b>
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			4	1	4	-	-	72	-	31	103
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			10		10	-	-	180	-	-	180
<b>Épületvillamosság 2.</b>				<b>24</b>	<b>24</b>	-	-	-		<b>744</b>	<b>744</b>
<i>Épületvillamosság 2. elmélet</i>				4	0	-	-	-	-	124	124
<i>Épületvillamosság 2. gyakorlat</i>				20	0	-	-	-	-	620	620
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	-		<b>108</b>		<b>62</b>	<b>170</b>
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			2	1,5	2	-	-	36	-	47	82,5
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			4	0,5	4	-	-	72	-	16	87,5
<b>Villamos hálózatok 1.</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	-	<b>36</b>	<b>72</b>	-	-	<b>108</b>
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		2			2	-	36	-	-	-	36
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			4		4	-	-	72	-	-	72
<b>Szakmai órák összesen</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>101</b>	<b>612</b>	<b>180</b>	<b>432</b>	<b>155</b>	<b>868</b>
<b>Nyári össze függő szakmai gyakorlat</b>								<b>160</b>			

Szakmai órák

**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 VILLAMOS KÉSZÜLÉK ÉS BERENDEZÉS SZAKMAIRÁNY**

óraterve  
2020-TÓL

Tantárgy	Heti óraszám					Éves óraszám							
	9.	10.		11.		össz.	9.	10.		11.		össz.	
		iskola	duális	iskola	duális			iskola	duális	iskola	duális		
Közismeret	Kommunikáció-Magyar nyelv és irodalom	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Idegen nyelv	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Matematika	2	2		2		6	72	72	-	62	-	206
	Történelem és társadalomismeret	3					3	108	-	-	-	-	108
	Természetismeret -FIZIKA	1					1	36	-	-	-	-	36
	Természetismeret -FÖLDRAJZ	1					1	36	-	-	-	-	36
	Természetismeret -BIOLÓGIA	1					1	36	-	-	-	-	36
	Testnevelés	4	1		1		6	144	36	-	31	-	211
	Digitális kultúra	1	1				2	36	36	-	-	-	72
	Pénzügyi és munkavállalói ismeretek				1		1	-	-	-	31	-	31
	Osztályközösség-építő Program	1	1		1		3	36	36	-	31	-	103
		<b>18</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>648</b>	<b>324</b>		<b>279</b>		<b>1251</b>
	Szakmai órák	Munkavállalói ismeretek	0,5					0,5	18	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv					2		2	-	-	-	62	-	62
<b>Villamos alapismeretek</b>		<b>8</b>					<b>8</b>	<b>288</b>	-	-	-	-	<b>288</b>
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>		4					4	144	-	-	-	-	144
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>		4					4	144	-	-	-	-	144
<b>Gépészeti alapismeretek</b>		<b>7,5</b>					<b>7,5</b>	<b>270</b>	-	-	-	-	<b>270</b>
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>		0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
<i>Műszaki rajz alapjai</i>		2					2	72	-	-	-	-	72
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>		0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
<i>Fémipari alapmunkálások</i>		2					2	72	-	-	-	-	72
<i>Projektmunka</i>		2					2	72	-	-	-	-	72
		0,5					0,5	18	-	-	-	-	18
Elektrotechnika			2		1		3	-	72	-	31	-	103
Ipari elektronika					1		1	-	-	-	31	-	31
Villamos dokumentáció			1		1		2	-	36	-	31	-	67
Villamos biztonságtechnika			1			1	2	-	36	-	-	31	67
Munkavédelem			1				1	-	36	-	-	-	36
<b>Épületvillamosság 1.</b>				5			5	-	-	180	-	-	180
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>				1			1	-	-	36	-	-	36
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>				4			4	-	-	144	-	-	144
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>				10			10	-	-	360	-	-	360
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>				3			3	-	-	108	-	-	108
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>				7			7	-	-	252	-	-	252
<b>Villamos készülékek és berendezések 2.</b>						19	19	-	-	-	-	589	589
<i>Villamos készülékek és berendezések 2. elmélet</i>						3	3	-	-	-	-	93	93
<i>Villamos készülékek és berendezések 2. gyakorlat</i>						16	16	-	-	-	-	496	496
<b>Villamos hálózatok 1.</b>			1	4			5	-	36	144	-	-	180
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>			1				1	-	36	-	-	-	36
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>				4			4	-	-	144	-	-	144
<b>Szakmai órák összesen</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>576</b>	<b>216</b>	<b>684</b>	<b>155</b>	<b>620</b>	<b>2 251</b>
<b>Összes óratervi óra:</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>102</b>	<b>1 224</b>	<b>540</b>	<b>684</b>	<b>434</b>	<b>620</b>	<b>3 502</b>	
<b>Össze függő szakmai gyakorlat</b>									<b>140</b>				

**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 VILLAMOS KÉSZÜLÉK ÉS BERENDEZÉS SZAKIRÁNY**  
közismereti tartalom nélküli óraterve  
**2020-TÓL**

Tantárgy	Heti óraszám						Éves óraszám						
	1. évfolyam			2. évfolyam		össz.	1. évfolyam			2. évfolyam		össz.	
	I. félév	II. félév		iskola	duális		I. félév	II. félév		iskola	duális		
		iskola	duális					iskola	duális				
Munkavállalói ismeretek	1					1	18	-	-	-	-	-	18
Munkavállalói idegen nyelv				2		2	-	-	-	62	-	-	62
<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>16</b>					<b>16</b>	288	-	-	-	-	-	<b>288</b>
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	8					8	144	-	-	-	-	-	144
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	8					8	144	-	-	-	-	-	144
<b>Gépeszeti alapismeretek</b>	<b>15</b>					<b>15</b>	270	-	-	-	-	-	<b>270</b>
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	1					1	18	-	-	-	-	-	18
<i>Műszaki rajz alapjai</i>	4					4	72	-	-	-	-	-	72
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	1					1	18	-	-	-	-	-	18
<i>Fémipari alapmegmunkálások</i>	4					4	72	-	-	-	-	-	72
<i>Projektmunka</i>	4					4	72	-	-	-	-	-	72
	1					1	18	-	-	-	-	-	18
Elektrotechnika	2	2		1		5	36	36	-	31	-	-	103
Ipari elektronika				1		1	-	-	-	31	-	-	31
Villamos dokumentáció		2		1		3	-	36	-	31	-	-	67
Villamos biztonságtechnika		2			1	3	-	36	-	-	-	31	67
Munkavédelem		2				2	-	36	-	-	-	-	36
<b>Épületvillamosság 1.</b>			6		2	8	-		108			62	170
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			2		1,5	3,5	-	-	36	-		47	82,5
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			4		0,5	4,5	-	-	72	-		16	87,5
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>			14		1	15	-		252			31	283
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			4		1	5	-	-	72	-		31	103
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			10			10	-	-	180	-		-	180
<b>Villamos készülékek és berendezések 2.</b>					24	24	-		-			744	744
<i>Villamos készülékek és berendezések 2. elmélet</i>					4	4	-		-			124	124
<i>Villamos készülékek és berendezések 2. gyakorlat</i>					20	20	-		-			620	620
<b>Villamos hálózatok 1.</b>		2	4			6	-	36	72	-		-	108
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		2				2	-	36	-	-		-	36
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			4			4	-	-	72	-		-	72
<b>Szakmai órák összesen</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>101</b>	<b>612</b>	<b>180</b>	<b>432</b>	<b>155</b>	<b>868</b>	<b>2247</b>	
<b>Nyári összefüggő szakmai gyakorlat</b>									<b>160</b>				



**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 VILLAMOS HÁLÓZAT SZAKMAIRÁNY**

óraterve  
2020-TÓL

Tantárgy	Heti óraszám					Éves óraszám							
	9.	10.		11.		össz.	9.	10.		11.		össz.	
		iskola	duális	iskola	duális			iskola	duális	iskola	duális		
Közismeret	Kommunikáció-Magyar nyelv és irodalom	2	2	2	2	6	72	72	-	62	-	206	
	Idegen nyelv	2	2	2	2	6	72	72	-	62	-	206	
	Matematika	2	2	2	2	6	72	72	-	62	-	206	
	Történelem és társadalomismeret	3				3	108	-	-	-	-	108	
	Természetismeret -FIZIKA	1				1	36	-	-	-	-	36	
	Természetismeret -FÖLDRAJZ	1				1	36	-	-	-	-	36	
	Természetismeret -BIOLÓGIA	1				1	36	-	-	-	-	36	
	Testnevelés	4	1		1	6	144	36	-	31	-	211	
	Digitális kultúra	1	1			2	36	36	-	-	-	72	
	Pénzügyi és munkavállalói ismeretek				1	1	-	-	-	31	-	31	
	Osztályközösség-építő Program	1	1		1	3	36	36	-	31	-	103	
		<b>18</b>	<b>9</b>		<b>9</b>	<b>36</b>	<b>648</b>	<b>324</b>		<b>279</b>		<b>1251</b>	
	Szakmai órák	Munkavállalói ismeretek	0,5				0,5	18	-	-	-	-	18
Munkavállalói idegen nyelv					2	2	-	-	-	62	-	62	
<b>Villamos alapismeretek</b>		<b>8</b>				<b>8</b>	<b>288</b>	-	-	-	-	<b>288</b>	
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>		4				4	144	-	-	-	-	144	
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>		4				4	144	-	-	-	-	144	
<b>Gépészeti alapismeretek</b>		<b>7,5</b>				<b>7,5</b>	<b>270</b>	-	-	-	-	<b>270</b>	
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>		0,5				0,5	18	-	-	-	-	18	
<i>Műszaki rajz alapjai</i>		2				2	72	-	-	-	-	72	
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>		0,5				0,5	18	-	-	-	-	18	
<i>Fémipari alapmunkálások</i>		2				2	72	-	-	-	-	72	
<i>Projektmunka</i>		2				2	72	-	-	-	-	72	
		0,5				0,5	18	-	-	-	-	18	
Elektrotechnika			2		1	3	-	72	-	31	-	103	
Ipari elektronika					1	1	-	-	-	31	-	31	
Villamos dokumentáció			1		1	2	-	36	-	31	-	67	
Villamos biztonságtechnika			1		1	2	-	36	-	-	31	67	
Munkavédelem			1			1	-	36	-	-	-	36	
<b>Épületvillamosság 1.</b>				5		5	-	-	180	-	-	180	
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>				1		1	-	-	36	-	-	36	
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>				4		4	-	-	144	-	-	144	
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>			1	4		5	-	36	144	-	-	180	
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			1			1	-	36	-	-	-	36	
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>				4		4	-	-	144	-	-	144	
<b>Villamos hálózatok 1.</b>				10		10	-	-	360	-	-	360	
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>				3		3	-	-	108	-	-	108	
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>				7		7	-	-	252	-	-	252	
<b>Villamos hálózatok 2.</b>					19	19	-	-	-	-	589	589	
<i>Villamos hálózatok 2. elmélet</i>					3	3	-	-	-	-	93	93	
<i>Villamos hálózatok 2. gyakorlat</i>					16	16	-	-	-	-	496	496	
<b>Szakmai órák összesen</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>576</b>	<b>216</b>	<b>684</b>	<b>155</b>	<b>620</b>	<b>2251</b>
<b>Összes óratervi óra:</b>		<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>102</b>	<b>1 224</b>	<b>540</b>	<b>684</b>	<b>434</b>	<b>620</b>	<b>3502</b>
<b>Összefüggő szakmai gyakorlat</b>									<b>140</b>				

**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 VILLAMOS HÁLÓZATOK SZAKIRÁNY**  
közismereti tartalom nélküli óraterve  
**2020-TÓL**

Tantárgy	Heti óraszám					Éves óraszám						
	1. évfolyam		2. évfolyam		össz.	1. évfolyam			2. évfolyam		össz.	
	I. félév	II. félév		iskola		duális	I. félév	II. félév		iskola		duális
		iskola	duális					iskola	duális			
Munkavállalói ismeretek	1				1	18	-	-	-	-	18	
Munkavállalói idegen nyelv				2	2	-	-	-	62	-	62	
<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>16</b>				<b>16</b>	288	-	-	-	-	<b>288</b>	
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	8				8	144	-	-	-	-	144	
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	8				8	144	-	-	-	-	144	
<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>15</b>				<b>15</b>	270	-	-	-	-	<b>270</b>	
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	1				1	18	-	-	-	-	18	
<i>Műszaki rajz alapjai</i>	4				4	72	-	-	-	-	72	
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	1				1	18	-	-	-	-	18	
<i>Fémipari alapmegmunkálások</i>	4				4	72	-	-	-	-	72	
<i>Projektmunka</i>	4				4	72	-	-	-	-	72	
	1				1	18	-	-	-	-	18	
Elektrotechnika	2	2		1	5	36	36	-	31	-	103	
Ipari elektronika				1	1	-	-	-	31	-	31	
Villamos dokumentáció		2		1	3	-	36	-	31	-	67	
Villamos biztonságtechnika		2		1	3	-	36	-	-	31	67	
Munkavédelem		2			2	-	36	-	-	-	36	
<b>Épületvillamosság 1.</b>			6	2	8	-	-	108		62	170	
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			2	1,5	3,5	-	-	36	-	47	82,5	
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			4	0,5	4,5	-	-	72	-	16	87,5	
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>	2	4			6	-	36	72		-	108	
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>		2			2	-	36	-	-	-	36	
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			4		4	-	-	72	-	-	72	
<b>Villamos hálózatok 1.</b>			14	1	15	-	-	252	-	31	283	
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>			4	1	5	-	-	72	-	31	103	
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			10		10	-	-	180	-	-	180	
<b>Villamos hálózatok 2.</b>				24	24	-	-	-	-	744	744	
<i>Villamos hálózatok 2. elmélet</i>				4	4	-	-	-	-	124	124	
<i>Villamos hálózatok 2. gyakorlat</i>				20	20	-	-	-	-	620	620	
<b>Szakmai órák összesen</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>101</b>	<b>612</b>	<b>180</b>	<b>432</b>	<b>155</b>	<b>868</b>	
<b>Nyári összefüggő szakmai gyakorlat</b>								<b>160</b>				

Szakmai órák

**4 0713 04 07 VILLANYSZERELŐ - ÉPÜLETVILLAMOSSÁG SZAKIRÁNY**

Évfolyam	9.	10.		11.		A képzés összes óraszám	1. évfolyam		2. évfolyam		A képzés összes óraszám
		iskola	duális	iskola	duális		iskola	duális	iskola	duális	
Évfolyam összes óraszám	<b>576</b>	<b>216</b>	<b>684</b>	<b>155</b>	<b>620</b>	<b>2251</b>	<b>792</b>	<b>432</b>	<b>155</b>	<b>868</b>	<b>2247</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	5				5	5				5
	Munkajogi alapismeretek	5				5	5				5
	Munkaviszony létesítése	5				5	5				5
	Munkanélküliség	3				3	3				3
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>		<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11	11			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél				20	20			20		20
	„Small talk” – általános társalgás				11	11			11		11
	Állásinterjú				20	20			20		20

Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	<b>Villamos alapismeretek elmélet</b>						<b>0</b>					<b>0</b>
	Villamos áramkör	90					<b>90</b>	36				<b>36</b>
	Villamos áramkör ábrázolása	18					<b>18</b>	36				<b>36</b>
	Villamos biztonságtechnika	36					<b>36</b>	36				<b>36</b>
	<b>Villamos alapismeretek gyakorlat</b>						<b>0</b>					<b>0</b>
	Villamos áramkör kialakítása	36					<b>36</b>	72				<b>72</b>
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108					<b>108</b>	108				<b>108</b>
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					<b>18</b>	18				<b>18</b>
	Műszaki rajz alapjai	72					<b>72</b>	72				<b>72</b>
	Anyag- és gyártásismeret	18					<b>18</b>	18				<b>18</b>
	Fémipari alapmégmunkálások	72					<b>72</b>	72				<b>72</b>
	Projektmunka	72					<b>72</b>	72				<b>72</b>
		18					<b>18</b>	18				<b>18</b>

Villamossági alapismeretek	<b>Elektrotechnika</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	
	Aktív és passzív hálózatok		36				36	36				36	
	Villamos erőter, kondenzátor		12				12	12				12	
	Mágneses tér		12				12	12				12	
	Váltakozó áramú hálózatok		12		11		23	12		11		23	
	Többfázisú hálózatok				20		20			20		20	
	<b>Ipari elektronika</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>		<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	
	Félvezető alkatrészek				10		10			10		10	
	Impulzustechnika				5		5			5		5	
	Egyenirányítók, tápegységek				5		5			5		5	
	A digitális technika alapjai				11		11			11		11	
	<b>Villamos dokumentáció</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	
	A műszaki ábrázolás alapjai		24				24	24				24	
	Villamosipari szakrajz		12		31		43	12		31		43	
	<b>Villamos biztonságtechnika</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>67</b>	<b>36</b>				<b>31</b>	<b>67</b>
	Alapvédelem		6				6	6				6	
	Hibavédelem		30				30	30				30	
	Szerelői ellenőrzés					7	7				7	7	
	Villámvédelem					7	7				7	7	
	Túlfeszültség-védelem					7	7				7	7	
	Tűzvédelem					5	5				5	5	
	Magasban végzett munka					5	5				5	5	
	<b>Munkavédelem</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>				<b>36</b>
	Munkavédelmi alapismeretek		8				8	8				8	
	Egészséges és biztonságos munkakörülmények		10				10	10				10	
	Munkakörnyezeti hatások		8				8	8				8	
Biztonságos munkaeszköz-használat		10				10	10				10		

Épületvilla- moság	<b>Épületvillamosság 1.</b>			<b>360</b>			<b>360</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>283</b>	
	<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			<b>108</b>			<b>108</b>		<b>72</b>		<b>31</b>	<b>103</b>	
	<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			<b>252</b>			<b>252</b>		<b>180</b>			<b>180</b>	
	Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése			44			44		54			54	
	Vezetékek			36			36		46			46	
	Áramütés elleni védelem			30			30		40			40	
	Épület-villanyszerelési technológiák			106			106		112			112	
	Kapcsolókészülékek, túláramvédelem			72			72				15	15	
	Épületvillamossági fogyasztók, világítás			72			72				16	16	
	<b>Épületvillamosság 2.</b>				<b>0</b>	<b>589</b>	<b>589</b>				<b>0</b>	<b>744</b>	<b>744</b>
	<i>Épületvillamosság 2. elmélet</i>					<b>93</b>	<b>93</b>					<b>124</b>	<b>124</b>
	<i>Épületvillamosság 2. gyakorlat</i>					<b>496</b>	<b>496</b>					<b>620</b>	<b>620</b>
	A villamos munka felmérése, alapszerelés					250	250					270	270
	Épületvillamossági vezérlők, szabályozók					130	130					150	150
	Intelligens épületautomatika					100	100					110	110
	Villámvédelem					37	37					72	72
Túlfeszültség-védelem					36	36					72	72	
A villamos munka átadása, ellenőrzése					36	36					70	70	
Villamos készülékek és berende- zések	<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>		<b>0</b>	<b>180</b>			<b>180</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>170</b>	
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			<b>36</b>			<b>36</b>		<b>36</b>		<b>31</b>	<b>67</b>	
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			<b>144</b>			<b>144</b>		<b>72</b>		<b>31</b>	<b>103</b>	
	Villamos gépek, elosztók anyagai			12			12		12			12	
	Transzformátorok			36			36		36			36	
	Forgómágnese mező, szinkrongép			9			9		6			6	
	Aszinkrongép			54			54				54	54	
	Egyenáramú és különleges villamos gépek			15			15				8	8	
Elosztóberendezések			54			54		54			54		

Villmos hálózat	<b>Villamos hálózatok 1.</b>		<b>36</b>	<b>144</b>			<b>180</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>0</b>		<b>108</b>
	<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		36	0			36	36	0			36
	<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>		0	144			144	0	72			72
	Villamos energia előállítása		5	10			15	5	5			10
	Villamos hálózatok		7	14			21	7	7			14
	Kábelhálózatok		12	60			72	12	30			42
	Csatlakozóberendezés létesítése		12	60			72	12	30			42
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat:</b>				<b>140</b>			<b>140</b>	<b>160</b>				<b>160</b>

**4 0713 04 07 VILLANYSZERELŐ - VILLAMOS KÉSZÜLÉK ÉS BERENDEZÉS SZAKIRÁNY**

Évfolyam		9.			10.		11.		A képzés összes óraszám	1. évfolyam		2. évfolyam		A képzés összes óraszám
		ISKOLA	ISKOLA	DUÁLIS	ISKOLA	DUÁLIS	ISKOLA	DUÁLIS		ISKOLA	DUÁLIS			
Évfolyam összes óraszám		576	216	684	155	620	2251	792	432	155	868	2247		
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	18					18	18	0			18		
	Álláskeresés	5					5	5				5		
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5				5		
	Munkaviszony létesítése	5					5	5				5		
	Munkanélküliség	3					3	3				3		
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>				62	0	62			62	0	62		
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11		11			11		11		
	Önéletrajz és motivációs levél				20		20			20		20		
	„Small talk” – általános társalgás				11		11			11		11		
	Állásinterjú				20		20			20		20		
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	288					288	288	0			288		
	<b>Villamos alapismeretek elmélet</b>													
	Villamos áramkör	90					90	36				36		
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	36				36		
	Villamos biztonságtechnika	36					36	36				36		
	<b>Villamos alapismeretek gyakorlat</b>													
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	72				72		
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108					108	108				108		
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	270					270	270	0			270		
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18				18		
	Műszaki rajz alapjai	72					72	72				72		
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18				18		
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72				72		
	Projektmunka	72					72	72				72		
		18					18	18			18			



Villamossági alapismeretek	<b>Elektrotechnika</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>
	Aktív és passzív hálózatok		36				36	36				36
	Villamos erőtér, kondenzátor		12				12	12				12
	Mágneses tér		12				12	12				12
	Váltakozó áramú hálózatok		12		11		23	12		11		23
	Többfázisú hálózatok				20		20			20		20
	<b>Ipari elektronika</b>				<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>			<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
	Félvezető alkatrészek				10		10			10		10
	Impulzustechnika				5		5			5		5
	Egyenirányítók, tápegységek				5		5			5		5
	A digitális technika alapjai				11		11			11		11
	<b>Villamos dokumentáció</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>
	A műszaki ábrázolás alapjai		24				24	24				24
	Villamosipari szakrajz		12		31		43	12		31		43
Biztonságt echnika	<b>Villamos biztonságtechnika</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>67</b>
	Alapvédelem		6				6	6				6
	Hibavédelem		30				30	30				30
	Szerelői ellenőrzés					7	7				7	7
	Villámvédelem					7	7				7	7
	Túlfeszültség-védelem					7	7				7	7
	Tűzvédelem					5	5				5	5
	Magasban végzett munka					5	5				5	5
	<b>Munkavédelem</b>		<b>36</b>	<b>0</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>			<b>36</b>
	Munkavédelmi alapismeretek		8				8	8				8
	Egészséges és biztonságos munkakörül- mények		10				10	10				10
	Munkakörnyezeti hatások		8				8	8				8
Biztonságos munkaeszköz-használat		10				10	10				10	

Épületvillamosság	<b>Épületvillamosság 1.</b>		<b>0</b>	<b>180</b>			<b>180</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>108</b>
	<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			36			36		36		47	36
	<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			144			144		72		16	72
	Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése			22			22		22			22
	Vezetékek			18			18		18			18
	Áramütés elleni védelem			15			15		15			15
	Épület-villanszerelési technológiák			53			53		53			53
	Kapcsolókészülékek, túláramvédelem			36			36				30	0
	Épületvillamossági fogyasztók, világítás			36			36				32	0
Villamos készülékek és berendezések	<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>		<b>0</b>	<b>360</b>			<b>360</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>270</b>
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			108			108		90		31	90
	<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			252			252		180			180
	Villamos gépek, elosztók anyagai			24			24		32			32
	Transzformátorok			72			72		62			62
	Forgómágneses mező, szinkrongép			18			18		24			24
	Aszinkrongép			108			108		32		25	32
	Egyenáramú és különleges villamos gépek			30			30				6	0
	Elosztóberendezések			108			108		120			120
	<b>Villamos készülékek és berendezések 2.</b>				<b>0</b>	<b>589</b>	<b>589</b>			<b>0</b>	<b>744</b>	<b>0</b>
	<i>Villamos készülékek és berendezések 2. elmélet</i>					93	93				124	0
	<i>Villamos készülékek és berendezések 2. gyakorlat</i>					496	496				620	0
	Ipari elosztóhálózat					250	250				330	0
	Ipari elosztóberendezések					130	130				150	0
	Ipari fogyasztók vezérlőberendezései					120	120				120	0
Villamos gépek üzemeltetése					45	45				72	0	
Villamos készülékek és berendezések vizsgálatai					44	44				72	0	

Villmos hálózat	<b>Villamos hálózatok 1.</b>		<b>36</b>	<b>144</b>			<b>180</b>	<b>36</b>	<b>72</b>			<b>108</b>
	<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		36	0			36	36	0			36
	<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>		0	144			144	0	72			72
	Villamos energia előállítása		5	10			15	5	5			10
	Villamos hálózatok		7	14			21	7	7			14
	Kábelhálózatok		12	60			72	12	30			42
	Csatlakozóberendezés létesítése		12	60			72	12	30			42
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat:</b>				<b>140</b>			<b>140</b>		<b>160</b>			<b>160</b>

**4 0713 04 07 VILLANYSZERELŐ - VILLAMOS HÁLÓZATOK SZAKIRÁNY**

Évfolyam		9.	10.		11.		A képzés összes óraszám	1. évfolyam		2. évfolyam		A képzés összes óraszám
		ISKOLA	ISKOLA	DUÁLIS	ISKOLA	DUÁLIS		ISKOLA	DUÁLIS	ISKOLA	DUÁLIS	
Évfolyam összes óraszám		576	216	684	155	620	2251	792	432	155	868	2247
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	18					18	18	0			18
	Álláskeresés	5					5	5				5
	Munkajogi alapismeretek	5					5	5				5
	Munkaviszony létesítése	5					5	5				5
	Munkanélküliség	3					3	3				3
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>				62	0	62			62	0	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11		11			11		11
	Önéletrajz és motivációs levél				20		20			20		20
	„Small talk” – általános társalgás				11		11			11		11
	Állásinterjú				20		20			20		20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	288					288	288	0			288
	<b>Villamos alapismeretek elmélet</b>											
	Villamos áramkör	90					90	36				36
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	36				36
	Villamos biztonságtechnika	36					36	36				36
	<b>Villamos alapismeretek gyakorlat</b>											
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	72				72
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108					108	108				108
	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	270					270	270	0			270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18				18
	Műszaki rajz alapjai	72					72	72				72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18				18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72				72
	Projektmunka	72					72	72				72
		18					18	18				18

Villamossági alapismeretek	<b>Elektrotechnika</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>103</b>
	Aktív és passzív hálózatok		36				36	36				36
	Villamos erőtér, kondenzátor		12				12	12				12
	Mágneses tér		12				12	12				12
	Váltakozó áramú hálózatok		12		11		23	12		11		23
	Többfázisú hálózatok				20		20			20		20
	<b>Ipari elektronika</b>				<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>			<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
	Félvezető alkatrészek				10		10			10		10
	Impulzustechnika				5		5			5		5
	Egyenirányítók, tápegységek				5		5			5		5
	A digitális technika alapjai				11		11			11		11
	<b>Villamos dokumentáció</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>67</b>
	A műszaki ábrázolás alapjai		24				24	24				24
	Villamosipari szakrajz		12		31		43	12		31		43
Biztonságt echnika	<b>Villamos biztonságtechnika</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>67</b>
	Alapvédelem		6				6	6				6
	Hibavédelem		30				30	30				30
	Szerelői ellenőrzés					7	7				7	7
	Villámvédelem					7	7				7	7
	Túlfeszültség-védelem					7	7				7	7
	Tűzvédelem					5	5				5	5
	Magasban végzett munka					5	5				5	5
	<b>Munkavédelem</b>		<b>36</b>	<b>0</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>			<b>36</b>
	Munkavédelmi alapismeretek		8				8	8				8
	Egészséges és biztonságos munkakörül- mények		10				10	10				10
	Munkakörnyezeti hatások		8				8	8				8
Biztonságos munkaeszköz-használat		10				10	10				10	

Épületvillamosság	<b>Épületvillamosság 1.</b>			<b>180</b>			<b>180</b>		<b>108</b>		<b>62</b>	<b>108</b>
	<b>Épületvillamosság 1. elmélet</b>			<b>36</b>			<b>36</b>		<b>36</b>		<b>62</b>	<b>36</b>
	<b>Épületvillamosság 1. gyakorlat</b>			<b>144</b>			<b>144</b>		<b>72</b>			<b>72</b>
	Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése			22			22		22			22
	Vezetékek			18			18		18			18
	Áramütés elleni védelem			15			15		15			15
	Épület-villanszerelési technológiák			53			53		53			53
	Kapcsolókészülékek, túláramvédelem			36			36				30	0
	Épületvillamossági fogyasztók, világítás			36			36				32	0
Villamos készülékek és berendezések	<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>		<b>36</b>	<b>144</b>			<b>180</b>	<b>36</b>	<b>72</b>			<b>108</b>
	<b>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</b>		36	0			36	36	0			36
	<b>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</b>		0	144			144	0	72			72
	Villamos gépek, elosztók anyagai		3	10			13	3	5			8
	Transzformátorok		8	15			23	8	8			16
	Forgómágneses mező, szinkrongép		2	8			10	2	4			6
	Aszinkrongép		10	45			55	10	21			31
	Egyenáramú és különleges villamos gépek		3	21			24	3	11			14
Elosztóberendezések		10	45			55	10	23			33	

Villmos hálózat	<b>Villamos hálózatok 1.</b>			<b>360</b>			<b>360</b>		<b>252</b>		<b>31</b>	<b>252</b>
	<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>			<i>108</i>			<i>108</i>		<i>72</i>		<i>31</i>	<i>72</i>
	<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			<i>252</i>			<i>252</i>		<i>180</i>		<i>0</i>	<i>180</i>
	Villamos energia előállítása			30			30		12		4	12
	Villamos hálózatok			50			50		40		7	40
	Kábelhálózatok			140			140		100		10	100
	Csatlakozóberendezés létesítése			140			140		100		10	100
Villmos hálózat	<b>Villamos hálózatok 2.</b>					<b>589</b>	<b>589</b>	<b>108</b>			<b>744</b>	<b>108</b>
	<i>Villamos hálózatok 2. elmélet</i>					<i>93</i>	<i>93</i>	<i>36</i>			<i>124</i>	<i>36</i>
	<i>Villamos hálózatok 2. gyakorlat</i>					<i>496</i>	<i>496</i>	<i>72</i>			<i>620</i>	<i>72</i>
	Szabadvezetékek					140	140				180	0
	Hálózati kapcsolókészülékek és berendezések					72	72				82	0
	Transzformátor- és kapcsolóállomások					60	60				72	0
	Földelések telepítése					55	55				68	0
Közvilágítási hálózatok					80	80				110	0	
Villamos hálózatok üzeme					120	120				160	0	
Hálózatok ellenőrzése					62	62				72	0	
<b>Egybefüggő szakmai gyakorlat:</b>						<b>140</b>			<b>160</b>			<b>160</b>

## 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.



### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 Álláskeresés**

Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete

Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

#### **3.1.1.6.2 Munkajogi alapismeretek**

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

A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 Munkaviszony létesítése**

Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.

A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő

A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

#### **3.1.1.6.4 Munkanélküliség**

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

Az álláskeresési ellátások fajtái

Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES) munkavállalói idegen

nyelv megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

### 3.1.2 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62/62 óra

#### 3.1.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

#### 3.1.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### 3.1.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

#### 3.1.2.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.1.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelőség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkét.	Ismeri az álláskeresőt segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan		Hatékonyan tudja álláskeresőskéshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.

A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak fejlesztésére). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázzandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

### 3.1.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.1.2.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókinccset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

#### 3.1.2.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.1.2.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

## 3.2 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramkörü elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramkörü elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

### 3.2.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

#### 3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjanak különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzés magatartására.

#### 3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.2.1.5 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.5.1 Villamos áramkör

Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)

Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések

Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői

Fogyasztók csoportosítása, jellemzői

Ellenállás, fajlagos ellenállás

Ohm törvénye

Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra

A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)

A vezeték ellenállása

A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.

Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)

Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)

Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén

Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása

Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)

Összetett áramkörök egyszerűsítése

#### 3.2.1.5.2 Villamos áramkör ábrázolása

Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)

A villamos rajzok felépítése

Vezetékek ábrázolása – vonalak

Készülékek ábrázolása – jelképek

Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])

Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)

A villamos rajzok szerepe, használata

Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)

Villamos rajzok olvasása, értelmezése

#### 3.2.1.5.3 Villamos biztonságtechnika

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségzintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)

A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők

Az áramütés elleni védelem fogalma

Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma

Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve

A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken

Kettős és megerősített szigetelés

A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Törpefeszültség  
A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Védőelválasztás  
A védelmi mód működési elve  
A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken  
Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)  
A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.  
Műszaki mentés kifestültségén; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai  
Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

## VILLAMOS ALAPISMERETEK GYAKORLAT

144/144 óra

### 3.2.1.5.4 Villamos áramkör kialakítása

Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés

Világítási áramkörök

Egyszerű világítási alkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

### 3.2.1.5.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése

Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása

Méréshatár, skála, mért érték, pontosság

Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata

Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz

Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz

Multiméter használata

Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális mérés határ megválasztása

Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)

Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele

Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele

Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével

Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alpműködésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)

Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása



### 3.2.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy

270/270 óra

#### 3.2.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötéseket létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

#### 3.2.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### 3.2.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

#### 3.2.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.2.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációkat (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisépéses forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan		Digitális dokumentáció készítése

### 3.2.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.2.6.1 Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

A munkavédelem fogalma, szakterületei

Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések

A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása

Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)

Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések

Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei

Ergonómia

A munkavédelem fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei

Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása

A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések

Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása

Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy

A tűzvédelem fogalma, szakterületei

Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság

Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának ti-

lalma

Tűzmegeelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai

Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése

Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek

Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén

Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök

Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések

A környezetvédelem fogalma, szakterületei

Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása

Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése

Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés

Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

#### **3.2.2.6.2** Műszaki rajz alapjai

A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei

Rajztechnikai alapszabványok, előírások

A műszaki rajzban alkalmazott vonalak

Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai

A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészzrajzokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása

A felületi érdességek megadása

Alak- és helyzettűrések

A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása

Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával

Összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### **3.2.2.6.3** Anyag- és gyártásismeret

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)

Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).

Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

Az alkatrészzrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### **3.2.2.6.4** Fémipari alapszemlék

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

A furatmegmunkálás technológiái

Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)

Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása

Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

#### **3.2.2.6.5 Projektmunka**

A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.

Témakörök:

A gyártás-előkészítés lépései:

- gyártmányelemzés
- alapanyagválasztás, segédanyagok választása
- a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
- megmunkálószerszámok és megmunkálógépek kiválasztása

A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással

A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése

A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés

Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint

A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása

A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése

Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

### 3.3 Villamossági alapismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület az elektrotechnika, az ipari elektronika és a villamos dokumentáció tantárgyakat foglalja magába. A tanulók az alapvető ismeretek megszerzése után megértik a villamos energia két fő felhasználási területének, a munkavégzésnek és a javításnak a működését és törvényeit. Képesek lesznek számításokat végezni az egyszerű egyen- és váltakozó áramú áramkörökben. Megismerik a villamos és mágneses tér alapjelenségeit és gyakorlati alkalmazásait, amelyekkel szakmájukban találkozni fognak. Képesé válnak egyszerű áramkörök összeállítására, mérések elvégzésére, hibakeresésre, az áramkörök és az elvégzett mérések dokumentálására. A témakörök tartalmazzák a gyakorló szakemberek nélkülözhetetlen alapismereteit, és megalapozzák a munkavégzés során alkalmazott szakmai ismeretek elsajátítását.

#### 3.3.1 Elektrotechnika tantárgy

103/103 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése a műszaki alapo-  
zásra építve. Ismerjék a villamos áramkörök alaptörvényeit és képesek legyenek az alapössze-  
függések felismerésére, megértésére, valamint az alapvető elektrotechnikai számítások, mérés-  
sek elvégzésére. A tananyag elsajátításával további villanszerelői tanulmányaikat alapozzák  
meg.

3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vo-  
natkozó speciális elvárások  
villamos szakirányú végzettség

3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
fizika, matematika, villamos biztonságtechnika

3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 40%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely,  
üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes- ségek	Ismeretek	Önállóság és fele- lősség mértéke	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Általános és szak- mához kötődő digitális kompe- tenciák
Biztonsággal hasz- nálja az egyszerű áramkör fogalmait, jelöléseit és doku- mentáció alapján elvégzi az áramkö- rök jellemzőinek mérését és számítá- sait.	Ismeri a villamos áramkör felépítését, működését, jelölé- seit, jellemzőit és az egyenáramú áram- körök alaptörvénye- it.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igé- nyes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonság- technikai előírások betartását, illetve betartatását.	Mérési, számítási feladatok dokumen- tálása irodai soft- verek alkalmazásá- val
Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési sza- bályait.	Ismeri az összetett hálózatok egyszerű- sítési szabályait, ellenállás- és kodenzátor- hálózatokra.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Áramkör- szimulációs szoftver használata
Bemutatja és értel-				

mezi a villamos erőter jelenségeit, gyakorlati példákön keresztül.	Ismeri a villamos erőter jellemzőit.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Alkalmazza a kondenzátorok jellemzőinek mérési és számítási elveit.	Ismeri a kondenzátor felépítését, működését, jellemzőit, kapcsolásait és átmeneti jelenségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Bemutatja és értelmezi a mágneses tér jelenségeit és ábrázolási módjait.	Ismeri az állandó mágneses tér jelenségeit, fogalmait.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Szemlélteti a mozgási és nyugalmi indukció önindukció jelenségét, gyakorlati alkalmazását.	Érti az elektromágneses indukció fogalmait és törvényeit.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a szinuszosan váltakozó feszültség fogalmát, ábrázolását, jellemzőit.	Ismeri a szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzőit, előállítási módját.	Teljesen önállóan	Egyszerű rajzprogram használata kapcsolási rajz és vektorábra készítéséhez
Méréssel és számítással igazolja a soros és párhuzamos RLC-körök összefüggéseit.	Ismeri a váltakozó áramú hálózat elemeit és összefüggéseit.	Instrukció alapján részben önállóan	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával
Dokumentáció alapján többfázisú hálózatok villamos jellemzőit, feszültségeit, áramait méri.	Ismeri a fázis- és vonali mennyiségek jellemzőit csillag- és háromszögkapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.	Teljesen önállóan	Kapcsolási rajz készítése számítógépes programok segítségével
Megkülönbözteti a váltakozó áramú villamos gépek adattábla-adatait, és értelmezi azokat.	Ismeri a váltakozó áramú gépek (transzformátor, szinkron- és aszinkron gép) működésének alapjait.	Teljesen önállóan	Megadott jellemzők alapján villamos gép kiválasztása katalógusból

## ELEKTROTECHNIKA

Témakörök, tartalmak	10. évfolyam		11. évfolyam	
	iskola	duális képzőhely	iskola	duális képzőhely
	<b>36 óra</b>	<b>0 óra</b>	<b>31 óra</b>	<b>0 óra</b>
<b>Aktív, és passzív hálózatok</b>				
A villamos hálózatok csoportosítása: passzív és aktív villamos hálózat fogalma Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással	x			
Nevezetes passzív villamos hálózatok:	x			
– Terheletlen és terhelt feszültségosztó	x			
– Feszültségosztó kapcsolás alkalmazása	x			
– Wheatstone-híd és alkalmazása	x			
– Áramosztó	x			
Áram, feszültség, ellenállás mérése összetett egyenáramú hálózatokban Aktív villamos hálózatok:	x			
– Ideális feszültséggenerátor és valóságos feszültséggenerátor	x			
– A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi je- lölésük	x			
– Feszültséggenerátorok üzemállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot	x			
– Feszültséggenerátorok jellemzőinek mérése	x			
– Feszültséggenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral	x			
Villamos munka, villamos teljesítmény, hatásfok fogalma Villamos teljesítmény mérése egyenáramú áramkörökben	x			
<b>Villamos erőtér, kondenzátor</b>	x			
A villamos erőtér jelenségeinek, jellemzőinek ismerete, összefüggések alkalmazása Töltések között ható erők, villamos erőtér, térerősség fogalma	x			
Potenciál, feszültség fogalma	x			
	x			

Anyagok viselkedése a villamos erőterben, szigetelő anyagok tulajdonságai Átütési szilárdság, csúcshatás	x			
Kondenzátor, kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése	x			
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának jellemzői Kapacitív feszültségosztó	x			
Kondenzátorhálózatok eredő kapacitása	x			
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése Kondenzátor kapacitásának, töltésének és kisütésének mérése Kondenzátorok töltésének, kisütésének jellemzői, időállandó fogalma Kondenzátorban tárolt energia	x			
<b>Mágneses tér</b>				
A mágneses tér fogalma, kialakulása és jellemzői	x			
Rúd mágnese, áramjárta vezető, valamint hengeres és toroid tekercs mágneses tere Mágneses alapmennyiségek: indukció, gerjesztés, mágneses térerősség, fluxus	x			
Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása	x			
Egyszerű mágneses körök számítása	x			
Az indukciótörvény és a Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció fajtáinak (mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció) ismerete, gyakorlati jelentőségük	x			
Erőhatások mágneses térben	x			
Párhuzamos vezetők között fellépő erőhatás	x			
Tekercsek eredő inductívitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén	x			
Tekercs be- és kikapcsolási jelenségeinek ismerete Időállandó	x			
Mágneses mezőben tárolt energia	x			
A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása	x			
Feszültség- és áramáttétel	x			



<b>Váltakozó áramú hálózatok</b>				
A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának ismerete	x			
Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői, periódusidő, frekvencia, csúcs- és effektív érték	x			
Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása	x			
Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőik ismerete és alkalmazása	x			
Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedése váltakozó áramú áramkörben Reaktancia, impedancia fogalmának ismerete és alkalmazása, számítása Induktivitás és kapacitás reaktanciájának frekvenciafüggése			x	
Veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzői, helyettesítő kapcsolási vázlatok; veszteséges tekercs és kondenzátor jellemzőinek számítása, mérése			x	
Váltakozó áramú teljesítmények, hatásos, látszólagos, meddő teljesítmény, teljesítménytényező			x	
Soros és párhuzamos RL-, RC-, RLC-áramkörök feszültségeinek, áramainak, ellenállásainak, teljesítményeinek számítása			x	
Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alafogalmak igazolása			x	
Váltakozó áramú soros és párhuzamos RLC-áramkörök feszültségeinek és áramainak mérése			x	
Váltakozó áramú teljesítmények mérése			x	
<b>Többfázisú hálózatok</b>				
A háromfázisú feszültségrendszer			x	
Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása			x	
Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása			x	
Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása			x	
Három- és négyvezetékes rendszerek			x	
A háromfázisú rendszer teljesítménye			x	
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés			x	
A villamos energia szállítása és elosztása			x	
Forgómágnesezés tér			x	
A villamos gépek elméletének alapjai			x	

Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek			x	
Motor- és generátorüzem közötti különbség			x	

### 3.3.2 Ipari elektronika tantárgy

31/31 óra

#### 3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az ipari elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlődését. A tanulók megismerik azokat a főbb elektronikai alkatrészeket és elemeket, amelyekkel a villanszerelő munka során találkozni fognak.

#### 3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak matematika, elektrotechnika

#### 3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felismeri a félvezető elemeket, elektronikus érzékelőket.	Ismeri az alapvető félvezető elemeket és működési jellemzőiket. Ismeri a félvezető alapú hő- és fényérzékelők működési elvét.	Teljesen önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a tápegységet a villamos készülékhez, áramát feszültségét méréssel ellenőrzi.	Ismeri a tápegységek feladatát és villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását.	Online katalógusból készülék kiválasztása, használati szerelési utasítást letöltése
Bemutatja a szűrő áramkörök gyakorlati jelentőségét.	Ismeri a szűrő áramkörök alkalmazását.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Kiválasztja a frekvenciaváltót az aszinkronmotorhoz, annak villamos jellemzői alapján.	Ismeri az inverterek, frekvenciaváltók szerepét, főbb jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni. Igyekszik megismerni a technika újdonságait.	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, nyomtatása vagy tanulmányozása online formában
Villamos jellemzői alapján kiválasztja a szilárdtestrelét.	Ismeri az elektronikus kapcsolók alapvető jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek kiválasztása
Bemutatja a logikai változók és függvények fogalmát, ábrázolását.	Ismeri a digitális technika fogalmait és a logikai azonosságokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

Bemutatja az impulzusok jellemzőit.	Ismeri az impulzus-technika alapfogalmait.	Teljesen önállóan	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
-------------------------------------	--	-------------------	---

## IPARI ELEKTRONIKA

Témakörök, tartalmak	11.	
	Iskola	Duális partner
	<b>31 óra</b>	<b>0 óra</b>
<b>Félvezető alkatrészek</b>		
Félvezető anyagok fogalmának ismerete	x	
Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek, érzékelők jellemzői Dióda karakterisztikája	x	
Dióda nyitó és záró irányú üzeme	x	
Speciális diódák típusai: Zener-, LED- és fotodióda	x	
Diódák működésének jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik alapján	x	
Diódák főbb alkalmazási területei		
Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, alkalmazási területei	x	
Erősáramú félvezető eszközök működése és karakterisztikái, katalógusadatai	x	
<b>Impulzustechnika</b>		
Impulzusok fajtái: négyszög-, trapéz-, fűrész-, túimpulzus	x	
Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés	x	
Tranzisztorok kapcsolóüzeme Félvezető kapcsolók jellemzői	x	
Félvezető kapcsolók túlfeszültség-védelme	x	
Optocsatolók működési eleve, szerepe	x	
Szilárdtestrelék DC-AC átalakítók	x	
Napelemek invertereinek feladata AC-AC átalakítók	x	
Frekvenciaváltók feladata	x	
<b>Egyenirányítók, tápegységek</b>		
Tápegységek fogalma, szerepe, általános jellemzői Tápegységek részei	x	
Egyenirányító fogalma, szerepe	x	
Egyenirányító alapkapsolások	x	
Feszültségstabilizátor fogalma, megvalósítása, jellemzői Kapcsolóüzemű tápegységek működési elve	x	
Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői	x	

Alul-, felüláteresztő és sávszűrők fogalma, alkalmazása, gyakorlati jelentősége PFC (Power Factor Correction) áramkör feladata	x	
Tápegység kimentei áramának és feszültségének mérése univerzális multiméterekkel	x	
<b>A digitális technika alapjai</b>		
Analóg és digitális jelek fogalma	x	
Alapfogalmak: információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás Számrendszerek (2-es, 16-os alapú), számrendszerek közötti átalakítások	x	
Boole-algebra	x	
Logikai változók és logikai függvények fogalma	x	
Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)	x	
Kétváltozós logikai függvények: ISMÉTLÉS, AND, OR, EKVIVALENCIA, ANTIVALENCIA, NOR, NAND, NEGÁCIÓ (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)	x	
A Boole-algebra alaptételei	x	

### 3.3.3 Villamos dokumentáció tantárgy

67/67 óra

#### 3.3.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló ismerje a villamos kivitelezés dokumentumait. Munkája során képes legyen villamos rajzok olvasására, értelmezésére. Ismerje a nyomvonalrajzok, áramútrajzok, elrendezési rajzok rajzjeleit, jellemzőit. Tudjon egyszerű villamos rajzokat készíteni. Tudjon mérési jegyzőkönyvet készíteni útmutató alapján. Képes legyen munkája dokumentálására irodai szoftverek alkalmazásával. Tudjon anyagjegyzéket készíteni kiviteli tervek alapján.

#### 3.3.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.3.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

épületvillamosság 1., villamos hálózatok 1., villamos készülékek és berendezések 1.

#### 3.3.3.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.3.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű géprajzokat olvas, értelmez.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri a gépelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Képek, rajzok letöltése az internetről
Egyszerű építészeti alaprajzokat, metszeti rajzokat olvas, értelmez.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolást. Ismeri az épületelemek ábrázolási módjait, a méretek megadását.	Instrukció alapján részben önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból
Épületvillamossági nyomvonalrajzot olvas, értelmez, és ez alapján anyagjegyzéket állít össze.	Ismeri a villamos nyomvonal rajzának rajzjeleit, az ábrázolási szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kiválasztása online katalógusból

Lakáselosztó áram- útjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa, értelmezi, és ez alapján össze- állítja az anyag- jegyzéket.	Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Szabadvezetési nyomvonalrajzot olvas, értelmez.	Ismeri a szabadve- zetési nyomvonal rajzának rajzjeleit, az oszlopok, veze- tékek adatainak megadási módját, az ábrázolási szabá- lyokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Kábelnyomvonal- rajzot olvas és ér- telmez.	Ismeri a kábel- nyomvonalrajzok rajzjeleit, kábelek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Ipari elosztó áram- útjának elrendezési és szerelési rajzát olvassa és értelme- zi.	Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Vezérlési rajzokat olvas és értelmez.	Ismeri az áramútrajzok rajzje- leit, a kapcsolóké- szülékek, vezetékek adatainak megadási módját, az ábrázolá- si szabályokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Villamos gépek bekötési rajzait olvassa és értelme- zi.	Ismeri a villamos gépek rajzjeleit, készülékek, vezeté- kek adatainak meg- adási módját, az ábrázolási szabá- lyokat.	Teljesen önállóan		Alkatrészek kivá- lasztása online katalógusból
Mérésről kapcsolási rajzot és mérési jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mérőmű- szerek rajzjeleit, a mérési jegyzőköny- vek tartalmi és formai követelmé- nyeit.	Teljesen önállóan		Mérési jegyző- könyv, dokumentá- ció készítése irodai szoftverek használa- tával

## VILLAMOS DOKUMENTÁCIÓ

Témakörök, tartalmak	10.		11.	
	Iskola	Duális partner	Iskola	Duális partner
	36 óra	10óra	31 óra	0 óra
<b>A műszaki ábrázolás alapjai</b>				
Műszaki dokumentáció, műszaki rajz célja, feladata	x			
Műszaki rajzeszközök és használatuk	x			
Szabványosítás, a műszaki rajz formai jellemzői	x			
Szabványos rajzlapméretek	x			
A műszaki rajzokon használatos vonalak	x			
Szabványbetűk, számok és jelek	x			
Feliratmező kialakítása	x			
Rajzdokumentáció nyilvántartása	x			
A méretmegadás elemei	x			
Méretarány	x			
A méretezés alapelvei	x			
Lemeztárgyak ábrázolása	x			
Egyenes és görbe vonalú síkidomok szerkesztése	x			
Lemeztárgy műszaki vázlata	x			
A vetületi ábrázolás alapjai	x			
Merőleges vetítés, képsíkok	x			
Síklapú testek ábrázolása	x			
Ábrázolás metszetekkel	x			
Gépelemek ábrázolása	x			
Vetületi és metszeti rajzok	x			
Rézmetszet, résznézet, szelvény	x			
Csavar, csavarkötés, csavarbiztosítás ábrázolása	x			
Ék, retesz, bordáskötés ábrázolása	x			
Szegek, csapszegek ábrázolása	x			
Csapágyak ábrázolása	x			
Fogazott gépelemek ábrázolása	x			
Nem oldható kötések ábrázolása	x			
Hegesztési varratok ábrázolása	x			
<b>Villamosipari szakrajz</b>				
A villamosipari szakrajz szerepe és célja	x			
A villamosipari rajzok fajtái	x			
Épületek építészeti alap- és metszetrajzai	x			
Épületvillamossági nyomvonalrajzok	x			
Világítási alapkapsolások egyvonalas és működési rajzai	x			
A világítási kapcsolók rajzjelei	x			
Világítási áramkörök kapcsolási rajzai	x			
A lépcsőházi világítás kapcsolási rajzai	x			
A fővezeteki terv	x			

A fővezetéki terv rajzjelei	x			
Elosztóberendezések kapcsolási rajzai rajzai	x			
Elosztók áramút	x			
Elosztók készülékeinek rajzjelei	x			
Elosztók elrendezési rajzai	x			
Szabadvezetéki tervjelek	x			
Szabadvezetéki hálózatok villamos rajzai	x			
Kábelhálózatok rajzjelei és nyomvonalrajzai	x			
Kábelfektetés rajz	x			
Kábelleltár	x			
Jelzőberendezések rajzjelei, kapcsolási rajzai	x			
Gyengeáramú rendszerek kapcsolási rajzai	x			
Vezérlési rajzok rajzjelei			x	
Kézi működtetésű kapcsolók rajzjelei ei			x	
Mágneskapcsolók rajzjel			x	
Kapcsolókészülékek rajzai			x	
Öntartás, keresztreteszelés rajzai			x	
Villamos gépek rajzjelei			x	
Villamos gépek kapcsoljelölései			x	
Egyenáramú gépek kapcsolási rajzai			x	
Villamos gépek belső kapcsolása			x	
Villamos mérések kapcsolási rajzai			x	
Villamos mérőműszerek rajzjelei			x	
Villamos mérések dokumentációja			x	
Mérési jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményei			x	



### 3.4 Biztonságtechnika megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulók a villamos biztonságtechnika és munkavédelem tantárgyak keretein belül megtanulják a biztonságos munkavégzéshez szükséges legfontosabb ismereteket. A villamos biztonságtechnika tantárgy magába foglalja az áramütés elleni védelem, a villám- és túlfeszültségvédelem alapfogalmait és megoldásait, valamint a védelem hatásosságának ellenőrzésére vonatkozó követelményeket.

Az ismeretek elmélyítésére a szakmai gyakorlatok keretében kerül majd sor.

#### 3.4.1 Villamos biztonságtechnika tantárgy

67/67 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó villamos biztonságtechnikai előírásokat.

##### 3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Felméri a villamos veszélyhelyzeteket.	Ismeri az áramütés fogalmát, hatásait és az áramütés súlyosságát befolyásoló tényezőket.	Teljesen önállóan	Felelősen viselkedik. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására. Tisztában van azzal, hogy tevékenysége veszélyt jelenthet önmagára és másokra.	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése
Alkalmazza a hibavédelmi megoldásokat.	Ismeri az alapvédelem fogalmát, eszközeit. Ismeri a hibavédelem fogalmát, megvalósítási lehetőségeit, eszközeit.	Teljesen önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
Elvégzi a hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését és elbírálja a működőképességüket.	Ismeri a szerelői ellenőrzés szerepét és a végrehajtására vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan		Szerelői ellenőrzés dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával

Villámvédelmi berendezést szerel.	Ismeri a villám fogalmát, hatásait, a villámcsapás valószínűségét befolyásoló tényezőket. Ismeri a villámvédelmi berendezés feladatát, részeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
Túlfeszültségvédelmi eszközt telepít.	Ismeri a villámok másodlagos hatásait, és az azok elleni védekezés módszereit. Ismeri a túlfeszültségvédelmi eszközöket, azok katalógusadatait, főbb szerelési, telepítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
Alkalmazza a villamos berendezések tűzvédelmi előírásait.	Ismeri a villamos berendezések tűzvédelmi előírásait, az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) vonatkozó előírásait.	Teljesen önállóan	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Villamos kiviteli tervdokumentáció olvasása elektronikus formában
Alkalmazza a magasban végzett munkára vonatkozó előírásokat.	Ismeri a magasban végzett munka fogalmát és a vonatkozó biztonsági előírásokat.	Teljesen önállóan	Digitális oktatási anyagok használata

## VILLAMOS BIZTONSÁGTECHNIKA

Témakörök, tartalmak	10.		11.	
	Iskola	Duális partner	Iskola	Duális partner
	36 óra	0 óra	0 óra	31 óra
<b>Alapvédelem</b>				
Villamos áram élettani hatásai	x			
Az áramütés fogalma, súlyosságát meghatározó tényezők	x			
Műszaki mentés	x			
Elsősegélynyújtás	x			
Alapvédelem, közvetlen megérintés elleni védelem fogalma	x			
Alapvédelmi megoldások	x			
IP-védettség fogalma, megoldásai	x			
<b>Hibavédelem</b>				
Az érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai	x			
Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások TT-rendszer jellemzői	x			
TN-rendszer jellemzői IT-rendszer jellemzői	x			
A védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai	x			
A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód	x			
EPH fogalma, kialakítása Földelő-, védő- és EPH-vezetők	x			
Áram-védőkapcsoló szerepe, működési elve, bekötése	x			
Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői	x			
Kettős vagy megerősített szigetelés	x			
Védőelválasztás	x			
Érintésvédelmi törpefeszültség	x			
Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása	x			
Érintésvédelmi osztályok	x			
<b>Szerelői ellenőrzés</b>				
Üzembe helyezés és szerelői ellenőrzés Védővezető állapotának ellenőrzése Szigetelési ellenállás mérése				x
Földelési ellenállás, hurokimpedancia mérése				x
Az áramütés elleni védelmi mód ellenőrzése, szerelői ellenőrzése				x
Érintésvédelmi (hibavédelmi) feliratok, jelölések, dokumentációk formai és tartalmi köve- telményei				x
A tűzgátló szerkezet és a hőhatás elleni védelem ellenőrzése A védelmi és ellenőrzőeszközök kiválasztása és beállítása A				x

leválasztó- és kapcsolóeszközök kiválasztása és beállítása				
A külső, környezeti hatásokat figyelembe véve az alkalmazott védelmi módok ellenőrzése A vezetéksatlakozások ellenőrzése				X
A hozzáférhetőség, kezelhetőség ellenőrzése A védővezetők folytonosságának vizsgálata				X
A villamos berendezés szigetelési ellátásának vizsgálata				X
Az áramkörök elválasztásával megvalósított védelmének vizsgálata a SELV és PELV esetében				X
A védőelválasztás vizsgálata				X
A tápforrás önműködő lekapcsolásának vizsgálata				X
A villamos szilárdság vizsgálata				X
A polaritás vizsgálata				X
A hőhatások vizsgálata				X
A feszültségesés vizsgálata				X
A működés vizsgálata				X
Az érintésvédelmi rendszer dokumentumai				X
A szerelői ellenőrzés elvégzése, dokumentálása a szakmai előírásoknak megfelelően				X
<b>Villámvédelem</b>				
A villám, mint természeti jelenség A villám jellemzői				X
A villámcsapás valószínűségét növelő és csökkentő tényezők Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások				X
Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei Felfogó, levezető, földelő				X
Felfogó, levezető, földelő				X
Villámvédelmi berendezés dokumentációja				X
Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése Levezető telepítése				X
Villámvédelmi földelő fajtái (rúd, vonal, keret, betonalap) kialakítása, ellenőrzése				X
A földelési ellenállást meghatározó tényezők (földelő hossza, talaj fajlagos ellenállása)				X
Földelés telepítése, ellenőrzése				X
Villámvédelmi berendezés műszeres ellenőrzése				X
Földelési ellenállás mérése				X
<b>Túlfeszültség-védelem</b>				
Túlfeszültség fogalma				X
Túlfeszültségek keletkezésének okai Túlfeszültségek hatásai				X
Villám másodlagos hatásai, indukált feszültségek				X
Belső villámvédelem kialakítása				X
Árnyékolás				X

Potenciálkiegyenlítés				X
Nyomvonalvezetés hatása				X
Belső villámvédelem kialakítására vonatkozó igények				X
T1 (B), T2 (C) és T3 (D) típusú túlfeszültség- levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása				X
Belső villámvédelmi fokozatok jellemzői, szelektivitása				X
<b>Tűzvédelem</b>				
A tűz keletkezése				X
Az égés feltételei				X
Építőanyagok éghetősége				X
Építmények kockázati besorolása				X
Villamos tűzvédelem				X
<b>Magasban végzett munka</b>				
A magasban végzett munka fogalma				X
Létra Állvány				X
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása				X

### 3.4.2 Munkavédelem tantárgy

36/36 óra

#### 3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló ismerje és munkája során be tudja tartani a vonatkozó munkabiztonsági előírásokat. Ismerje a munkavédelem jogszabályi hátterét, az egészséges és biztonságos munkakörnyezet kialakításának feltételeit, valamint a biztonságos munkaeszköz-használat követelményeit.

#### 3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 10%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Bemutatja és értelmezi a munkavédelem fogalomrendszerét.	Ismeri a munkavédelem fogalmát és feladatát.	Teljesen önállóan	Felelősségtudat, szabálykövetés, döntésképeség	Digitális oktatási anyagok használata
Ismerteti a munkáltató és a munkavállaló jogait és kötelességeit.	Ismeri a munkavédelemmel kapcsolatos jogszabályokat.	Teljesen önállóan		Online jogtár használata
Bemutatja a biztonságos munkavégzés feltételrendszerét	Ismeri a munkavégzés személyi és tárgyi feltételeit.	Teljesen önállóan		Szabványok, jogszabályok olvasása
Elvégzi a munkabaleset dokumentálását.	Ismeri a baleset és a munkabaleset fogalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Dokumentálás iró dai szoftverek alkalmazásával
Alkalmazza a tevékenységhez kapcsolódó biztonságos munkahelykialakítási előírásokat.	Ismeri a biztonságos és egészséges munkakörülményeket.	Teljesen önállóan		Online katalógus és rajzolóprogram használata
Bemutatja a veszélyforrások hatását és a védekezési megoldásokat	Ismeri a munkakörnyezeti veszélyforrásokat és azok hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális oktatási anyagok használata
Alkalmazza az egyéni és kollektív védőeszközöket.	Ismeri ez egyéni és kollektív védőeszközök használatára vonatkozó előírásokat.	Teljesen önállóan		Online katalógus használata
Bemutatja tűzmegelőzési és tűzeseti teendőket.	Ismeri a tűzvédelmi és megelőzési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a hulladékgazdálkodás szerepét a környezetvédelemben.	Ismeri a hulladékkezelési előírásokat.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

## MUNKAVÉDELEM

Témakörök, tartalmak	10.	
	iskola	duális partner
	<b>36 óra</b>	<b>0 óra</b>
<b>Munkavédelmi alapismeretek</b>		
Munkavédelem fogalma, területei, feladatai	x	
A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek	x	
A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munka- védelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai	x	
A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe	x	
A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munka- körülmények biztosítása érdekében.	x	
Tervezés, létesítés, üzemeltetés	x	
Munkavállalók feladatai a munkavégzés során	x	
Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken	x	
Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok	x	
Foglalkozás-egészségügyi feladatok	x	
A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek	x	
A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége	x	
Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai	x	
Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma	x	
Feladatok munkabaleset esetén	x	
A kivizsgálás és dokumentálás szerepe	x	
Munkavédelmi érdekképviselet a munkahelyen	x	
A munkavállalók munkavédelmi érdekképviseletének jelentősége és lehetőségei	x	
A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai	x	
<b>Egészséges és biztonságos munkakörülmények</b>		
A munkahelyek kialakításának általános szabályai	x	
A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások	x	
Szociális létesítmények	x	
Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelősége	x	
Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése	x	
A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére	x	
A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezői	x	
A megelőzés fontossága és lehetőségei	x	

A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük	x	
Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések	x	
Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések	x	
Alapvető feladatok a tűzmelegelőzés érdekében	x	
Tűzmelegelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat	x	
Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezések	x	
Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet	x	
Anyagmozgatás a munkahelyeken	x	
Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái	x	
A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése	x	
Raktározás, raktározás típusai	x	
Jelzések, feliratok, biztonsági szín- és alakjelek	x	
Hulladékgyűjtés, környezetvédelem célja, eszközei	x	
<b>Munkakörnyezeti hatások</b>		
Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz)	x	
Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés a lehetőségei	x	
A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen	x	
A kockázat fogalma, felmérése és kezelése	x	
A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésében	x	
A munkavállalók részvételének jelentősége	x	
<b>Biztonságos munkaeszköz-használat</b>		
A munkaeszközök halmazai	x	
Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalmának meghatározása	x	
A munkaeszközök dokumentációi	x	
A munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre – mint termékre – meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok	x	
A munkaeszközök veszélyessége, eljárások	x	
A biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság	x	
A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei	x	
Veszélyes munkaeszközök, üzembehelyezési eljárás	x	
Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei	x	
Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe	x	
Általános üzemeltetési követelmények	x	



Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények	x	
---	---	--

### 3.5 Épületvillamosság megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója  
A tanulási terület tantárgyai alkalmassá teszik a tanulót az épületvillamossági szerelések önálló, illetve részben önálló elvégzésére.

#### 3.5.1 Épületvillamosság 1. tantárgy

<b>Épületvillamossági szakmairány esetében</b>	<b>360/283 óra</b>
<b>Villamos hálózat szakmairány esetében</b>	<b>180/170 óra</b>
<b>Villamos készülék és berendezés szakmairány esetében</b>	<b>180/170 óra</b>

3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja  
A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók képesek legyenek a villamos áramkörök kialakítására, túláram- és érintésvédelmének (hibavédelmének) megvalósítására. Képesek legyenek adott kivitelezésnél a munkaműveletek műveleti sorrendjének meghatározására, a munkához szükséges anyag- és eszközszükséglet meghatározására.  
Ismerjék a leggyakrabban alkalmazott szerelési technológiákat, az épületvillamossági fogyasztókat és azok villamos jellemzőit. Tisztában legyenek a világítástechnikai alapismeretekkel, képesek legyenek rendszerben látni az épületek és lakások villamos fogyasztóinak energiaellátását, működtetését, védelmi megoldásait.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
műszaki alapismeretek, elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, villamos hálózatok 1., villamos készülékek és berendezések 1.

3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Épületvillamossági terveket, műszaki leírásokat olvas, értelmez.	Ismeri az épületvillamosság kiviteli dokumentumait. Ismeri az épületvillamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik. Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Kábeles csatlakozóvezeték létesít és elkészíti a hozzá tartozó víz- és tűz-	Ismeri a vezetékek, kábelek jellemzőit szerelési technoló-	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése,

záró kábelátvezetést.	giáit.		Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	olvasása nyomtatott és online formában
Erősáramú és gyengeáramú alapszerelést létesít.	Ismeri a falon kívüli és süllyesztett szerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Fogyasztó számára vezetékét választ, szerel.	Ismeri a vezetékek kiválasztásának előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Vezetékek kiválasztása online katalógusból
Kapcsolókészüléket választ, telepít áramkör működtetésére.	Ismeri kapcsolókészülékek jellemzőit.	Teljesen önállóan		Kapcsolókészülékek, szerelési anyagok kiválasztása online katalógusból
Beállítja, szereli a túláramvédelmi készüléket.	Ismeri a túláramvédelmi készülékek jellemzőit, feladatát.	Instrukció alapján részben önállóan		Túláramvédelmi eszközök kiválasztása online katalógusból
Áramütés elleni védelmet (hibavédelmet) alakít ki.	Ismeri az áramütés elleni védelem, hibavédelem jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Világítási berendezést szerel.	Ismeri a világítási fogyasztók jellemzőit, világítási lámpatesteket.	Instrukció alapján részben önállóan		Világítási lámpatestek kiválasztása online katalógusból
Épületvillamossági fogyasztó táplálását alakítja ki.	Ismeri a villamos fogyasztók telepítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Alkatrészek, szerelési anyagok kiválasztása online katalógusból
Hálózat villamos és érintésvédelmi paramétereit méri és dokumentálja, biztonságtechnikai előírások alkalmazásával.	Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat, mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.	Teljesen önállóan		Irodai szoftverek használata dokumentáció készítésére

## ÉPÜLETVILLAMOSSÁG 1.

Témakörök, tartalmak	10.	
	iskola	duális partner
<b>Óraszám Épületvillamosság szakmairány esetén</b>	<b>0 óra</b>	<b>360 óra</b>
<b>Óraszám Villamos hálózat és Villamos készülék és berendezés szakmairány esetén</b>	<b>0 óra</b>	<b>170 óra</b>
<b>Az épületvillamos-szerelői munka előkészítése</b>		x
Az épületvillamossági szerelő, a villamoshálózat-szerelő és a villamosberendezés-szerelő feladatai		x
Vázlatos rajz készítése munkaműveletekről		x
Az eszköz- és anyagszükséglet felmérése és meghatározása		x
A szerelési munka fázisokra bontása, a műveleti sorrend meghatározása		x
A munkához szükséges időszükséglet és szerelői létszám meghatározása		x
Villamos és nem villamos anyagok kiválasztása a munkatevékenységhez		x
A munkafolyamathoz szükséges eszközök, szerszámok kiválasztása		x
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése		x
Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó kivitelezési előírások alkalmazása		x
A beltéri és kültéri fogyasztói berendezések villamos jellemzőinek ismerete, azok különbözőségei		x
Az elosztóberendezés alapvető fajtái, felszereltsége, eszközei, szerelési módjai, védettsége		x
A munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása		x
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása		x
Az anyagok, szerszámok és eszközök, illetve a munkavédelmi eszközök alkalmasságának ellenőrzése, azok szakszerű tárolása		x
<b>Vezetékek</b>		
Vezetékek, kábelek		x
Vezeték fogalma, vezetékek jellemző adatai		x
Vezetékek jelölési rendszerei (harmonizált, VDE)		x
Vezeték méretezése feszültségesésre		x
Vezetékek terhelhetősége, terhelhetőséget módosító jellemzők		x
Fontosabb épületvillamossági vezetékfajták és főbb jellemzőik		x
Halogénmentes vezetékek		x
Tűzálló vezetékek		x
Vezetékkötésekkel szemben támasztott követelmények		x
Vezetékkötések		x
Kábel fogalma		x
Kábelek jellemzői		x
Kábel fektetése, elhelyezése		x
06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel végelzáró szerelése		x
06/1kV névleges feszültségű erősáramú kábel összekötő szerelése		x

Földkábeles csatlakozó létesítése terv alapján		X
Végzárás és leágazás készítése, feliratozás, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése, dokumentálás		X
Tűzszakaszoknál a kábelek átvezetésének megoldása, tűzzárás		X
<b>Áramütés elleni védelem</b>		
Áramütés elleni védelem (alap- és hibavédelem)		X
Érintésvédelem (hibavédelem) alapfogalmai		X
Az érintésvédelemmel (hibavédelemmel) kapcsolatos előírások ismerete és használata		X
Védővezetős érintésvédelem (hibavédelem) módjai		X
Táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód		X
Földelő-, védő- és EPH-vezetők		X
Áramvédőkapcsoló működési elve, feladata, bekötése		X
Védővezető nélküli érintésvédelmi (hibavédelmi) módok, azok jellemzői		X
Gyártmányok érintésvédelmi (hibavédelmi) kialakítása		X
Érintésvédelmi osztályok		X
Üzembe helyezés és ellenőrzés érintésvédelmi (hibavédelmi) szempontból		X
<b>Épület-villanyszerelési technológiák</b>		
Erőátviteli és informatikai hálózat kialakítására vonatkozó előírások alkalmazása a szerelésnél		X
Erőátviteli hálózatok fogalma		X
Erőátviteli hálózatok fajtái		X
Erőátviteli hálózatok jellemzői		X
Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok minőségi különbségei		X
Ipari és háztartási erőátviteli hálózatok szerelvényei, készülékei		X
Falon kívüli szerelési módok alkalmazása		X
Falon kívüli szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai		X
Falon kívüli szerelés védőcső nélkül		X
Falon kívüli szerelés védőcsővel		X
Falon kívüli szerelés anyagai, szerelvényei		X
Falon kívüli szerelés IP-fokokozatai		X
Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása		X
Falba süllyesztett szerelési módok jellemzői, előnyei, hátrányai		X
Falba süllyesztett szerelés védőcső nélkül		X
Falba süllyesztett szerelés védőcsővel		X
Falba süllyesztett szerelés anyagai, szerelvényei		X
Falba süllyesztett szerelés IP-fokokozatai		X
Falba süllyesztett, falon kívüli szerelés munka- és balesetvédelmi előírásai		X
A fogyasztásmérők elhelyezésének szempontjai, fogyasztásmérőhely kialakítása		X
Az első becsatlakozási pont meghatározása, túláramvédelemmel való ellátása		X
Lakáselosztó és lakásbelső áramköreinek kialakítása		X
Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség		X
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH-kialakítása		X
<b>Kapcsolókészülékek, túláramvédelem</b>		

Kapcsoló fogalma, feladata az áramkörben		X
Kapcsolók csoportosítása		X
Kapcsolók általános jellemzői		X
Túláram fogalma, hatásai		X
Túlterhelés, zárlat, bekapcsolási áramlökések		X
Túláramvédelem feladata, eszközei		X
Túlterhelés-védelem		X
Zárlatvédelem		X
Olvadóbiztosító működési elve		X
Olvadóbiztosító fajtái, szerkezeti kialakításuk		X
Neozed, diazed, hengeres, késes olvadóbiztosító szerkezete, jellemzői		X
Olvadóbiztosítók jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)		X
Kismegszakító működési elve		X
Kismegszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői		X
Kismegszakító jellemző adatai (névleges feszültség, névleges áram, jelleggörbe, zárlati megszakítóképesség)		X
Megszakító szerkezeti kialakítása, jellemzői, feladata		X
Szakaszoló jellemzői, feladata		X
Terheléskapcsoló jellemzői, feladata		X
Mágneskapcsoló szerkezeti felépítése, jellemzői, alkalmazása		X
Félvezető kapcsolók jellemzői, alkalmazása		X
Elosztók fogalma, szerepe, kialakítása		X
Lakáselosztók kialakítása		X
Túláramvédelmi rendszer kialakítása lakás esetén		X
Túláramvédelem szelektivitásának fogalma		X
A szelektivitás kialakítása olvadóbiztosító és kismegszakító alkalmazása esetén		X
Lakás belső áramkörének kialakítási szempontjai, védelmi szelektivitás, szakszerűség		X
Lakás érintésvédelmi kialakításának lehetőségei, nullázás, EPH kialakítása		X
<b>Épületvillamossági fogyasztók, világítás</b>		
Háztartási fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása		X
Háztartási fogyasztók fajtái, energiaigénye		X
Háztartási fogyasztók anyagigénye, szerelvényei		X
Ipari fogyasztók részére csatlakozási hely kialakítása Ipari fogyasztók fajtái		X
Ipari fogyasztók energiaigénye		X
Ipari fogyasztók anyagigénye, szerelvényei, védettsége		X
Ipari, háztartási fogyasztók szerelésének munka- és biztonságtechnikai előírásainak betartása, betartatása		X
A világítási alapkapcsolások, illetve azok kibővített formáinak szerelése, valamint világítási vezérlések szerelése		X
Lépcsőházi automata szerelése		X
Impulzusrelé szerelése		X
Mozgás- és jelenlét-, valamint fényérzékelő által vezérelt világítás szerelése		X
Világítási alapfogalmak ismerete (fényáram, megvilágítás, színhőmérséklet, színvisszaadási index, hatásfok stb.)		X

A jó megvilágítás követelményei		X
A helyiség világítási követelményeinek meghatározása		X
A helyiség természetes és mesterséges megvilágítási viszonyai, igényei		X
Fényforrások fajtái, főbb világítástechnikai és villamos jellemzői		X
Izzó, halogénizzó jellemzői		X
Fénycső, kompakt fénycső jellemzői		X
A LED jellemzői, áramköri sajátosságai, előnyei		X
Egyéb kisülési fényforrások		X
Lámpatestek szerepe, feladata, jellemzői		X
Lámpatestek fényeloszlási görbéi, világítási feladat szerint		X
Az izzólámpás, fénycsőves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök szerelése, javítása		X
Az izzólámpás, fénycsőves, nagynyomású kisülő és LED fényforrású áramkörök jellemzői		X
Fénycsőves áramkörök fajtái, alapkapcsolások		X
Nagyteljesítményű fényforrások alkalmazása, áramkörei, védettsége		X
A beltéri és kültéri világítási berendezések ismerete, különbözőségei		X
Biztonsági és tartalékvilágítások fogalmai		X
Irányfény feladata, kialakítása		X
Vészvilágítás fogalma, feladata		X
Biztonsági világítások kialakítására vonatkozó általános előírások		X

### 3.5.2 Épületvillamosság 2. tantárgy

589/744 óra

#### 3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a szakmai ismeretek elmélyítése. A tanulók képessé válnak az épületvillamossági munka felmérésére, az anyag- és eszközszükséglet meghatározására. Megismerik a fogyasztásmérőhely kialakításának előírásait, megtanulnak elosztót telepíteni a fogyasztó számára. Megismerik a villám- és túlfeszültségvédelem szerepét, megvalósítását, képesek lesznek villám- és túlfeszültségvédelem kialakítására. Képessé válnak az épületvillamossághoz tartozó vezérlő- és szabályozóberendezések szerelésére, telepítésére, karbantartására. Megismerik az intelligens épületautomatikai rendszereket és a telepítésre vonatkozó előírásokat.

A képzés során részletes ismereteket szereznek a kivitelezési jogszabályokról és szabványelőírásokról, megtanulják végrehajtani a szerelői ellenőrzést.

#### 3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

#### 3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1. tantárgy

#### 3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Felméri a teendőket, meghatározza az anyag-, eszköz- és munkaszükségletet, árajánlatot készít.	Ismeri az épületvil-lamosság kiviteli dokumentumait. Ismeri az épületvil-lamossági anyagokat, szerelvényeket, fogyasztókat, szerelési technológiákat.	Teljesen önállóan	Munkáját igénye-sen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartására.	Kiviteli dokumentá-ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Fogyasztásmérő helyet alakít ki, a hozzá tartozó potenciálrögzítő földel-léssel.	Ismeri a fogyasztásmérő kialakításá-nak előírásait, a földelés szerepét, kialakításának mód-ját.	Teljesen önállóan	Odafigyel környe-zetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	Kiviteli dokumentá-ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Erősáramú és gyengeáramú alapszere-lést létesít.	Ismeri a vezetékeket, kábeleket, a falon kívüli és súly-lyesztett szerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Ügyel a takarékos anyag- és energia-felhasználásra.	Online katalógusból alkatrészek, anyag- gok kiválasztása
Elvégezi a hálózat ciklikus karbantartási feladatait, be-szabályozza a kapcsolókészülékeket.	Ismeri a kapcsoló-készülékeket, ismeri túláramvédelmi eszközüket, telepítési beépítési előírásait	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógusból alkatrészek, anyag- gok kiválasztása
Épületvillamossági berendezést szerel, javít, tart karban, és betanítja a kezelé-sét.	Ismeri az épületvillamos berendezések telepít-ésre vonatkozó előírásokat	Teljesen önállóan		Karbantartási szere-lési útmutatók letöl-tése, nyomtatása vagy tanulmányozá-sa online formában
Vezérlő- és szabá-lyozó-berendezést szerel, telepít épü-letvillamossági rendszerben.	Ismeri a vezérlés és szabályzás fogal-mát. A vezérlő és szabályozó rendsze- rek alkotó elemeit	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentá-ció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Intelligens épületek erősáramú szerelé-sét és buszrendszer kialakítását, érzékelők, jeladók szerelé-sét végzi.	Ismeri az intelligens automatikai rend-szerek fogalmát ismeri az épület automatikai rend-szerek erősáramú és gyengeáramú része-it	Teljesen önállóan		Karbantartási szere-lési útmutatók letöl-tése, nyomtatása vagy tanulmányozá-sa online formában
Elvégzi az intelli-gens épületek automatikáinak alapszintű progra-mozását és a rendszer üzembe helye-zését.	Ismeri az épület automatikai rend- szerek programjait Ismeri a intelligens épület automatikai rendszerek üzembe helyezésének elő- írásait, az üzembe helyezés menetét	Instrukció alapján részben önállóan		Épületautomatikai szoftverek használa-ta, alapszintű prog-ramozási feladatok elvégzése

<p>Villámvédelmi berendezést szerel, túlfeszültségvédelmet alakít ki.</p>	<p>Ismeri a villámvédelmi berendezés részeit, kialakításának jellemzői, dokumentumait. Ismeri a túlfeszültségvédelmi eszközöket, és telepítési előírásait</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában</p>
<p>Épületvillamossági berendezés érintésvédelmi paramétereit méri és elvégzi a szerelői ellenőrzést.</p>	<p>Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó előírásokat és mérési feladatokat, mérőeszközöket, mérési módszereket. Ismeri a szerelői ellenőrzésre vonatkozó dokumentációs követelményeket.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan</p>	<p>Szoftverek használata dokumentáció készítésére</p>



## ÉPÜLETVILLAMOSSÁG 2.

Témakörök, tartalmak	11. évfolyam	
	iskola	duális partner
	0 óra	589/744 óra
<b>A villamos munka felmérése, alapszerelés</b>		
Épületvillamossági munka felmérése kiviteli tervdokumentáció alapján		x
Szerelési technológia meghatározása, megválasztása		x
Anyagok és eszközök kiválasztása		x
Anyagok és eszközök mennyiségének meghatározása		x
A munka időtartamának meghatározása		x
Árajánlat készítése		x
Erős- és gyengeáramú alapszerelés elvégzése		x
Falon kívüli szerelési módok alkalmazása		x
Falba süllyesztett szerelési módok alkalmazása		x
Különleges szerelési módok alkalmazása		x
<b>Épületvillamossági vezérlők, szabályozók</b>		
Épületvillamossági vezérlési és szabályozási berendezések telepítése		x
Impulzusrelék jellemzői, alkalmazása		x
Időrelék jellemzői, alkalmazása		x
Fényérzékelők jellemzői, alkalmazása		x
Mozgás- és jelenlét-érzékelők, jellemzői, alkalmazása		x
Világításvezérlési feladatok kivitelezése célrelékekkel		x
Világítási vezérlőautomatikák jellemzői		x
Készülékek kiválasztása tervdokumentáció alapján		x
Beavatkozókészülékek, mágneskapcsolók, mágnesszelepek, szervomotorok jellemzői, alkalmazása		x
Biztonsági világítások telepítésére vonatkozó általános előírások		x
Biztonsági világítások tervdokumentációi		x
Biztonsági világítási rendszerek részeinek, illetve egészének telepítése		x
Intelligens épületautomatika fogalma		x
Az intelligens épületautomatika		x
Az épületautomatikai rendszerek alkotóelemei		x
Érzékelők jellemzői, alkalmazása		x
Aktorok jellemzői, alkalmazása		x
Erősáramú alkatrészek jellemzői, alkalmazása		x
Gyengeáramú eszközök jellemzői, alkalmazása		x
Buszrendszer felépítése, részei, telepítése		x
Épületautomatikai rendszerek programozása		x
Épületautomatikai rendszerek beállítása, üzemeltetése, hibakeresés		x
Épületautomatikai rendszerek túlfeszültség- és zavarvédelme		x
Elektromágneses kompatibilitás (EMC) fogalma, szerepe, alkalmazása		x
<b>Villámvédelem</b>		
Villám fogalma, hatásai		x
A villám jellemzői		x
Villámvédelemre vonatkozó kötelező előírások		x
Külső villámvédelem fogalma, jellemzői, elemei		x
Villámvédelem dokumentációja		x

Külső villámvédelem kialakításának ütemezése		X
Villámvédelmi földelő építkezés alatti kialakítása, ellenőrzése		X
Tervdokumentáció alapján villámvédelmi felfogó telepítése, karbantartása		X
Levezető telepítése, karbantartása		X
Földelés telepítése, ellenőrzése		X
Vizsgáló csatlakozó telepítése		X
Villámvédelem műszeres ellenőrzése		X
<b>Túlfeszültség-védelem</b>		
Belső villámvédelem kialakítása		X
Túlfeszültség fogalma, keletkezése, hatásai, jellemzői		X
A túlfeszültség-védelem szükségessége		X
A túlfeszültség-védelem kialakítása		X
Potenciálkiegyenlítés		X
Elektromágneses árnyékolás		X
Nyomvonalvezetés szerepe a túlfeszültség-védelemben		X
Túlfeszültség levezetők		X
T1, T2 típusú túlfeszültség-levezető szerelése, ellenőrzése, karbantartása		X
T3 típusú túlfeszültség-levezető önálló szerelése, ellenőrzése, karbantartása		X
A magasban végzett munkákra vonatkozó munkavédelmi szabályok és a szerszámok használatára vonatkozó előírások betartása		X
<b>A villamos munka átadása, ellenőrzése</b>		
Megvalósulási tervdokumentáció		X
Szerelői ellenőrzés		X
Szemrevételezés		X
Mérési feladatok		X
Szigetelési ellenállás mérése		X
Védővezető folytonosságmérése		X
Áramütés elleni védelem (hibavédelem) működésének ellenőrzése		X
Feliratok készítése, elhelyezése		X
Műszaki utasítás alapján feliratok beszerzése, azonosítása, előírás szerinti elhelyezése előírásai		X
A villamos mérés biztonságtechnikai előírásai		X
Az előírt feladathoz tartozó mérések elvégzése		X
A mérési feladathoz tartozó biztonságtechnikai feltételek megteremtése, betartása, betartatása		X
A villamos mérés fokozott biztonsági előírásai		X
Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv készítése az előírások szerint		X
Ellenőrzési, mérési jegyzőkönyv formai előírásai, tartalma, szakszerűsége		X
A munka átadása		X

### 3.6 Villamos készülékek és berendezések megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület tantárgyai alkalmassá tegyék a tanulót épület villamossági szerelések önálló, illetve részben önálló elvégzésére

#### 3.6.1 Villamos készülékek és berendezések 1. tantárgy

<b>Épületvillamossági szakmairány esetében</b>	<b>180/170 óra</b>
<b>Villamos hálózat szakmairány esetében</b>	<b>180/170 óra</b>
<b>Villamos készülék és berendezés szakmairány esetében</b>	<b>360/283 óra</b>

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló megismerje az alapvető villamos gépek működési elvét. Ismerje a transzformátor, aszinkronmotor, szinkronmotor, egyenáramú gépek működési elvét, üzemi jellemzőit, alkalmazását. Képes legyen villamos gépet telepíteni, villamos csatlakozását kialakítani, védelmeit kiválasztani, illetve beállítani.

Képes legyen egyszerű elosztóberendezést telepíteni, üzemeltetni, karbantartani. Ki tudja alakítani az ipari fogyasztói berendezések szükséges táphálózatát tervdokumentáció alapján, és üzembe tudja helyezni a fogyasztókat.

##### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak elektrotechnika, villamos biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1., villamos hálózatok 1.

##### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a transzformátorok jellemzőit, alkalmazását.	Ismeri a transzformátor működési elvét, szerkezetét, adattábla-adatait.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. A biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartatására törekszik.	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a villamos forgógépek (motorok, generátorok) jellemzőit, alkalmazását.	Ismeri az egyen- és váltakozó áramú (aszinkron, szinkron) villamos gépek működési elvét, szerkezetét, adattábla-adatait.	Teljesen önállóan	Odfigyfel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulla-	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

Túláramvédelmi és hibavédelmi eszközöket állít be, ellenőrzi a védelmi beállításokat.	Ismeri túláramvédelmi eszközök (olvadóbiztosító, megszakító, kismegszakító) jellemzőit, a szelektivitás elvét. Ismeri a hibavédelmi kioldóeszközöket.	Teljesen önállóan	dékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Védelmi eszközök kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Villamos gépet telepít, csatlakoztat hálózatra.	Ismeri a villamos gépek kiválasztási szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Villamos gép kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Kiválasztja és beköti a kapcsolókészüléket, beállítja, ellenőrzi a működési jellemzőit.	Ismeri a kapcsolókészülékek főbb típusait, tudja értelmezni a jellemző adataikat.	Instrukció alapján részben önállóan		Kapcsolókészülék beazonosítása, kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Beköti, használja a mérőváltókat.	Ismeri a mérőváltók működési elvét. Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, bekötését, adattábladatait.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérőváltó kiválasztása gyártói online katalógus alapján
Összeállítja az elosztóberendezést.	Ismeri az elosztók kialakításának előírásait.	Teljesen önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Elosztóberendezést szerel.	Ismeri az elosztók készülékeit, kialakításuk előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Huzalozott vezérlést szerel.	Ismeri a huzalozott vezérlések alapjait, az öntartás, vészleállítás, reteszelés fogalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Egyszerű vezérlőberendezést szerel műszaki leírás alapján.	Ismeri a villamos gépek vezérlési jellemzőit. Ismeri az aszinkronmotor indítási, forgásirányváltási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában

## VILLAMOS KÉSZÜLÉKEK ÉS BERENDEZÉSEK 1.

Témakörök, tartalmak	10.	
	Iskola	Duális partner
<b>Óraszám Villamos készülék és berendezés szakmairány esetén</b>	<b>0 óra</b>	<b>360 óra</b>
<b>Óraszám Épületvillamosság szakmairány esetén</b>	<b>0 óra</b>	<b>180 óra</b>
<b>Óraszám Villamos hálózat szakmairány esetén</b>	<b>36 óra</b>	<b>144 óra</b>
<b>Villamos gépek, elosztók anyagai</b>		
Villamos vezetékek	x	
Villamos vezetékek fajtái, jellemzői, tulajdonságai	x	
Erősáramú vezetékek – légvezetékek, csupasz vezetékek	x	
Szigetelt vezetékek	x	
Erősáramú földkábelek – szerkezet, felépítés, terhelhetőség	x	
Jelvezetékek	x	
Szerelőhuzalok	x	
Gyengeáramú kábelek – szalagkábelek, távkábelek, koaxiális kábelek, egyéb kábelek	x	
Gyűjtősínek	x	
Tokozott sínek jellemzői	x	
Villamos gépek anyagai	x	
Transzformátortekercs anyaga, gyártása	x	
Transzformátorlemez anyaga, típusai	x	
Transzformátor vasmagkialakítása	x	
Dinamólemez jellemzői, forgógépek vasmagkialakításai	x	
Forgógépek tekercseinek anyaga	x	
Kalickás forgórész kialakításának jellemzői	x	
Szénkefék anyaga, kialakítása, jellemzői	x	
Villamos gépek szigetelőanyagai, a szigetelések jellemzői	x	
<b>Transzformátorok</b>		
Transzformátorok	x	
Transzformátor működési elve	x	
Transzformátor áttételi	x	
Transzformátor jellemző adatai kivitele	x	
Egyfázisú transzformátor	x	
Háromfázisú transzformátor adatai	x	
Háromfázisú transzformátor kivitele	x	
Háromfázisú tekercsek csillag-, delta-, zeg-zug kapcsolása	x	
Transzformátor kapcsolási óraszám	x	
Delta-csillag kapcsolású transzformátor	x	
Transzformátor üresjárású üzeme	x	
Transzformátor rövidzárású üzeme	x	
Transzformátor üresjárású és rövidzárású mérése		x
Transzformátorok párhuzamos üzeme, párhuzamos üzem feltételei	x	x
Transzformátorok túláramvédelme	x	x
Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálatai		x
Kisfeszültségű, kis teljesítményű transzformátor bekötése, ellenőrzése		x
Különleges transzformátorok		x
Mérőváltók	x	x

Áram- és feszültségváltó működése, jellemző adatai		X
Mérőváltók alkalmazása		X
<b>Forgómágneses mező, szinkrongép</b>		
Villamos forgógépek	X	
Forgó mágneses mező kialakulása, jellemzői	X	
Póluspárszám, szinkronfordulatszám	X	
Szinkronmotor, jellemzői, alkalmazása	X	X
Szinkrongenerátor jellemzői alkalmazása	X	X
Terhelési szög fogalma	X	
Szinkrongenerátor sziget- és kooperációs üzeme	X	X
Szinkrongenerátor hálózatra kapcsolásának feltételei	X	X
Szinkronmotor indítása és alkalmazása	X	X
Szinkronmotor fordulatszám-változtatása	X	X
<b>Aszinkrongép</b>		
Aszinkronmotor	X	
Aszinkronmotor szerkezete	X	
Tekerceselt és kalickás forgórész-kialakítás	X	
Az aszinkronmotor működési elve	X	
Szinkronfordulatszám és szlip fogalma kapcsolata	X	
Szinkronfordulatszám és szlip	X	
Aszinkrongép motor-, generátoros és féküzeme	X	
Aszinkronmotor fordulatszám-nyomaték jelleggörbéje	X	
Aszinkronmotor indításának jellemzői, indítási áramlökés	X	X
Csillag-delta indítás és villamos jellemzői	X	X
Lágyindítók fogalma, szerepe	X	X
Aszinkronmotor forgásirányváltása	X	X
Aszinkronmotor fordulatszám-változtatása	X	X
Több tekerceslésű, Dahlander-motor	X	X
Aszinkronmotor fékezése (ellenáramú és dinamikus fékezés)		X
Vezérlő- és szabályozóberendezés szerelése		X
Aszinkronmotor-vezérlések kialakítása		X
Veszélyes gépek működtetése		X
Reteszelések, kétkezes indítás, vészkipcsolás		X
Villamos gépek működtetése több kezelő helyről		X
Vezérlő- és szabályozókészülék, berendezés szerelése		X
Frekvenciaváltó, feladata, alkalmazása		X
Frekvenciaváltó kiválasztása, bekötése, beállításai, üzemeltetése		X
Aszinkronmotor túlterhelés-, zárlat- és hibavédelmei		X
Védelmek teljes rendszere, feszültségcsökkenési, növekedési, aszimmetriavédelem	X	X
Egyfázisú aszinkronmotor jellemzői és alkalmazása	X	X
Aszinkronmotor üzembe helyezés előtti vizsgálatai		X
Szigetelési ellenállás mérése		X
Tekercesellenállás mérése		X
Menetzárlat meghatározása		X
<b>Egyenáramú és különleges villamos gépek</b>		
Egyenáramú gépek működési elve	X	
Egyenáramú motor jellemzői és alkalmazása	X	
Egyenáramú generátor jellemzői és alkalmazása	X	
Gerjesztési módok	X	

Külső, párhuzamos, soros, vegyes gerjesztés	X	
Egyenáramú motorok fordulatszám-változtatása		X
Egyenáramú motorok fékezése		X
Forgásirányváltás		X
Soros kommutátoros (univerzális), váltakozó áramú gép jellemzői	X	
Univerzális motor működési elve, szerkezete, alkalmazása	X	
Elektronikus kommutációjú motorok	X	
Léptetőmotor	X	
Szervomotor fogalma és jellemzői	X	
Elosztóberendezések	X	X
Elosztó fogalma	X	X
Elosztó jellemzői	X	X
Elosztó készülékei	X	X
Túláramvédelem eszközei	X	
Áramütés elleni védelem eszközei	X	
Elosztók jelző- és működtetőkészülékei		X
Sorkapcsok, csatlakozóelemek		X
Elosztók áramútrajzai		X
Elosztók szerelési, összeállítási rajzai		X

## 3.6.2 Villamos készülékek és berendezések 2. tantárgy

589/744 óra

### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanuló képes legyen kialakítani, üzemeltetni az ipari elosztók és fogyasztói berendezések szükséges táphálózatát, illetve azok részeit. Képes legyen dokumentáció alapján kiválasztani, szerelni, beállítani, karbantartani az ipari elosztóberendezések készülékeit. Tudjon ipari elosztóberendezést telepíteni. El tudja végezni az ipari elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi méréseit, valamint a villamos gépek, berendezések, ipari fogyasztók üzemi méréseit, és a méréseket dokumentálni tudja. Képes legyen az ipari villamos berendezések vezérléseinek kiviteli dokumentáció alapján történő szerelésé- re, karbantartására.

3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
biztonságtechnika, villamos dokumentáció, villamos készülékek és berendezések 1.

3.6.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Ipari energiaelosztó hálózatot szerel.	Ismeri a tokozott sín, szabadvezeték, kábel jellemzőit, kiválasztásának előírásait. Ismeri az ipari elosztóhálózatok legfontosabb szerelési technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartására. Odafigyel környezetének állapotára, a	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában



Ipari kapcsoló-berendezést szerel, telepít.	Ismeri az ipari kapcsoló-berendezések jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Ipari elosztó-berendezést szerel, telepít.	Ismeri az ipari elosztóberendezés jellemzőit, készülékeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Szünetmentes tápegységet (UPS) telepít, üzemeltet.	Ismeri a szünetmentes tápegység szerepét, üzemi jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Mérőváltók ellenőrzésével kapcsolatos méréseket végez.	Ismeri a mérőváltók jellemzőit, mérési utasításait.	Instrukció alapján részben önállóan		Mérési dokumentáció készítésére irodai szoftvereket használata
Javítja, karbantartja az ipari villamos berendezéseket.	Ismeri az ipari villamos berendezések karbantartási előírásait.	Teljesen önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Aszinkronmotorhoz frekvenciaváltót, védelmet telepít.	Ismeri a frekvenciaváltók és motorvédelmek főbb jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Készülékek kiválasztása, beállítása gyártói online katalógus alapján
Fázisjavító berendezést szerel, telepít.	Ismeri a fázisjavító berendezés szerepét, jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Javítja, karbantartja az ipari villamos berendezéseket.	Ismeri az ipari berendezések üzemeltetési jellemzőit	Instrukció alapján részben önállóan		Készülékek kiválasztása, beállítása gyártói online katalógus alapján Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Útmutató alapján elvégzi a villamos gépek, elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait.	Ismeri a villamos gépek és az elosztók üzembe helyezés előtti vizsgálatait, és azok dokumentálását.	Instrukció alapján részben önállóan	Szerelési ellenőrzés dokumentálása szoftverek alkalmazásával	

## VILLAMOS KÉSZÜLÉKEK ÉS BERENDEZÉSEK 2.

Témakörök, tartalmak	11. évfolyam	
	iskola	duális partner
	0 óra	589/744 óra
<b>Ipari elosztóhálózat</b>		
Ipari elosztóhálózatok jellemzői		X
Ipari elosztóhálózatok eszközei (síncsatorna, energia oszlop, kábeltálcák stb.)		X
Ipari elosztóhálózatok szerelési technológiái		X
Csatlakozási hely kialakítása ipari fogyasztók részére		X
Az ipari épületek fogyasztásmérőjének áramszolgáltatói hálózatra történő csatlakoztatása		X
Az ipari épületek elosztóinak kialakítása		X
Ipari villamos berendezés szerelése		X
Ipari villamos berendezés szerelési technológiái		X
Kapcsolóberendezés, elosztóberendezés szerelése		X
Ipari energiaelosztó vezeték- és kiskábelhálózatának szerelése		X
Energiagazdálkodással kapcsolatos üzemeltetési feladatok, fázisjavítás		X
A kívánt teljesítménytényező eléréséhez szükséges meddőteljesítmény meghatározása		X
Fázisjavító egységek jellemzői, telepítése, üzemeltetése		X
Szünetmentes áramforrások (UPS) szerepe, működési elve		
Szünetmentes áramforrások telepítése és üzemeltetése		X
Ipari villamos berendezés üzemeltetése		X
<b>Ipari elosztóberendezések</b>		
Elosztóberendezések jellemzői		X
Elosztók anyagai		X
Sínek, síncsatlakozások		X
Kapcsolókészülékek		X
Túláramvédelmi készülékek		X
Túlfeszültség-védelmi készülékek		X
Vezetékcsatlakozások		X
Elosztók mérő- és jelzőkészülékei		X
Működtetőkészülékek		X
Szünetmentes tápegységek (UPS)		X
Fázisjavító berendezések		X
Elosztók védettsége, különleges környezeti hatások		X
Elosztók klimatizálása (hűtés, fűtés)		X
Ipari fogyasztói berendezések energiaellátása		X
A táplálás önműködő lekapcsolásának kiépítése ipari elosztóknál		X
Az (EPH) védőösszekötő rendszer kiépítése, ellenőrzése		X
Az áram-védőkapcsoló bekötése, ellenőrzése, áram-védőkapcsoló és frekvenciaváltó együttműködése		X
Napelemes rendszer, tartószerkezet és napelemek szerelése terv alapján, mérőhely készítés		X
Háztartási méretű kiserőmű szerelése		X
Fotovoltaikus berendezés szerelése		X

Inverter zárlat-, érintés- (hiba-), tűz- és villámvédelemi eszközeinek szerelése, telepítése		X
<b>Ipari fogyasztók vezérlőberendezései</b>		
Motorvezérlő berendezések		X
Motorvédelmek		X
Lágyindítók		X
Frekvenciaváltók jellemzői		X
Frekvenciaváltók telepítése		X
Légtechnikai elosztók jellemzői		X
Vízgépészeti elosztók jellemzői		X
Hőtechnikai elosztók jellemzői		X
Felvonóelosztók jellemzői		X
Állandó üzemű fogyasztók elosztóinak jellemzői		X
Vezérlőberendezések informatikai hálózatai, csatlakozásai		X
Ember-gép kapcsolat (HMI)		X
<b>Villamos gépek üzemeltetése</b>		
Villamos gépek mechanikai hibáinak beazonosítása		X
Villamos gépek csapágycseréje, forgórész kiegyensúlyozása, csapágyak kenési jellemzői		X
Gépelemek (tengelykapcsolók, csapágyak, fogaskerekek, alapvető hajtások) alkalmazása, szerelése		X
Villamos gépek melegedésmérései		X
Villamos gépek rezgésmérése		X
Villamos gépek szállítása, telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése		X
Villamos gépet működtető egységek ismerete, javítása		X
Karbantartási terv készítése		X
A karbantartási tevékenység feladatainak végrehajtása		X
A munkavédelmi, biztonságtechnikai előírások betartása, betartatása a javítási tevékenységnél		X
Javított gép, készülék, javítás utáni ismételt üzembehelyezése		X
Hibajavítás dokumentálása		X
<b>Villamos készülékek és berendezések vizsgálatai</b>		
Elosztók dokumentációja		X
Áramútrajzok		X
Elrendezési rajzok		X
Szerelési rajzok		X
Elosztók vizsgálati követelményei		X
Dielektomos vizsgálatok és követelmények		X
Hőtechnikai vizsgálatok és hőtechnikai tervek		X
Elosztók megfelelőségi nyilatkozata és tartalma		X
Az ellenőrző és mérési feladatok közötti különbség		X
Az alapszemléket mérő műszerek típusai, használata		X
Folyamatos mérést, jelzést biztosító műszerek telepítése		X
A szerelői ellenőrzés eszközei és ezek használata		X
Ellenőrzési, mérési adatok értékelése, dokumentálása		X
A villamos mérés biztonságtechnikai előírásai		X

### 3.7 Villamos hálózatok megnevezésű tanulási terület valamennyi szakmairány számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület tantárgyai alkalmassá teszik a tanulót a hálózatszerelések önálló, illetve részben önálló elvégzésére.

#### 3.7.1 Villamos hálózatok 1. tantárgy

<b>Épületvillamossági szakmairány esetében</b>	<b>180/108 óra</b>
<b>Villamos hálózat szakmairány esetében</b>	<b>360/283 óra</b>
<b>Villamos készülék és berendezés szakmairány esetében</b>	<b>180/108 óra</b>

##### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék a villamos energiarendszer felépítését, szerepét; a hálózatok, fajtáit, készülékeit; valamint a hálózatok üzemeltetési előírásait. Tisztában legyenek a kiefeszültségű hálózatra csatlakozás előírásaival, kiviteli módjaival.

3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
műszaki alapismeretek, elektrotechnika, biztonságtechnika, villamos dokumentáció, épületvillamosság 1., villamos készülékek és berendezések 1.

3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.7.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Bemutatja a villamos energia előállításának lehetőségeit.	Ismeri a villamos energia előállításának lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartására.	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a villamos energiarendszer szerepét, felépítését, jellemzőit.	Ismeri a villamos energiarendszer felépítését, jellemzőit.	Teljesen önállóan	Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a villamos hálózatok jellemzőit, fajtáit.	Ismeri a hálózatok fajtáit, főbb jellemzőit.	Teljesen önállóan	Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Bemutatja a hálózatok csillagpontkezelési módjait.	Ismeri a hálózatok csillagpontkezelési lehetőségeit, a TT-, TN-, IT-rendszert és jellemzőiket.	Teljesen önállóan		Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez

Bemutatja kisfeszültségű kábel hálózatok jellemzőit.	Ismeri a kábel fogalmát, a főbb kábel fajtákat a főbb kábel jellemzőket.	Teljesen önállóan	Online katalógusból alkatrészek kiválasztása Képek, rajzok, videók letöltése az internetről, bemutató készítéséhez
Kábelárkot előkészít, kábelfektetést végez.	Ismerje a kábelfektetésre vonatkozó főbb előírásokat.	Teljesen önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Kábeles csatlakozóvezetékét létesít.	Ismerje a csatlakozóvezetékekre vonatkozó előírásokat. Tisztában legyen a feszültségés, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Villamos (csavaros, préseléses stb.) és mechanikai kötéseket készít.	Ismeri a villamos kötések fajtáit, jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Kábelvég-kiképzést készít kisfeszültségű kábelen.	Ismeri a kábelvégzárás feladatát, kialakításának módját.	Instrukció alapján részben önállóan	Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Feszültségmentesítést hajt végre.	Ismeri a kisfeszültségű hálózatok üzemeltetési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Digitális oktatási anyagok használata

## VILLAMOS HÁLÓZATOK 1.

Témakörök, tartalmak	10.	
	Iskola	Duális partner
<b>Óraszám Villamos hálózat szakmairány esetében</b>	<b>0 óra</b>	<b>360 óra</b>
<b>Óraszám Épületvillamosság és Villamos készülék és berendezés szakmairány esetén</b>	<b>36 óra</b>	<b>144 óra</b>
<b>Villamos energia előállítás</b>		
A villamos energiarendszer feladata, felépítése	x	
A villamos energiarendszer villamos jellemzői (feszültség, frekvencia stb.)	x	
A villamos energia elő állítása	x	
Erőművek csoportosítása primer energiahordozó szerint	x	
Fosszilis erőművek	x	
Atomerőművek	x	
Vízerőművek	x	
Szélerőművek	x	
Napenergia hasznosítása, fotovoltatikus villamos energiatermelés	x	
Egyéb energiatermelés (geotermikus, biomassza alapú stb.)	x	
Napi, heti, terhelési görbe fogalma, jellemzői	x	
A villamos energiatermelés és fogyasztás egyensúlya	x	
Erőművek csoportosítása az energia rendszerben betöltött szerepe szerint (alap-, menet- rendtartó, csúcs-, szekunder tartalékerőmű)	x	
Villamos energiarendszer irányítása	x	
A helyi, illetve hálózati energiátárolás lehetőségei és korlátai	x	
A villamos energia előállításával kapcsolatos jogszabályok, szabványok	x	
<b>Villamos hálózatok</b>		
A villamos energia szállítása, az energia útja a termelőtől a fogyasztóig	x	
A hálózat fogalma	x	
A hálózatok feladata	x	
Hálózatok csoportosítása feladat szerint: kooperációs, alap-, főelosztó, közép- és kisse- szűltségű elosztóhálózat	x	
Hálózatok feszültségszintjei	x	
Hálózatfajták és jellemzőik	x	
Sugaras, íves, gyűrűs, hurkolt hálózat jellemzői	x	
Csillagpontkezelés	x	
TT-rendszer jellemzői, alkalmazása		x
TN-rendszer jellemzői		x
TN-rendszer megvalósítási lehetőségei		
TN-C kialakítása, jellemzői, alkalmazása		x
TN-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása		x
TN-C-S kialakítása, jellemzői, alkalmazása		x
IT-rendszer jellemzői, alkalmazása		x
A villamos hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok, OTSZ, VMBSZ, kockázatelemzés	x	x
<b>Kábelhálózatok</b>		
A kábelek jellemzői, felépítése (érsodrat, köpenyes vezeték, földkábel) Kisfeszültségű földkábelek csupaszolása	x	x

Földkábelek fektetése, kábelárok, homokágy készítése, téglázás, jelzőszalag elhelyezése		X
Kábelfektetés védőcsőbe		X
Kábel-leágazás oszlopról		X
A kábelfektetés dokumentálása		X
A kábelvég szerepe		X
Végzárás készítése		X
Azonos, illetve különböző típusú kábelek összekötése (különböző technológiákkal)		X
Zsugorcsövek anyaga, alkalmazása		X
Kábel-leágazás jellemzői, kialakítási lehetőségei		X
Kábelek nyomvonalazása, azonosítása, feliratozása		X
Kábelek szerelése kábeltálcán, kábelletrán		X
Kábelek épületbe való bevezetése		X
A kábelek átvezetésének megoldása tűzszakaszoknál, tűzzárás		X
Az energiaátviteli kábelekkel kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X
<b>Csatlakozóberendezés létesítése</b>		
Csatlakozóberendezés részei, létesítési előírásai (MSZ 447)	X	
Hálózati leágazási pont és csatlakozási pont	X	
Méretlen fővezeték-hálózat és készülékei	X	
Csatlakozó főelosztó és elhelyezése, fő földelősin kialakítása, földelések kialakítása		X
Túlfeszültség-védelem		X
Mérőhely-kialakítás (fogyasztásmérő szekrények, tokozatok)		X
Közvetlen és közvetett érintésvédelem	X	X
Potenciálrögzítő földelés fogalma, kialakítása	X	X
A potenciálrögzítő földeléssel szemben támasztott követelmények		X
Földeléstelepítés, a földelés anyagai		X
Mért fővezeték, mért főelosztó	X	X
Szabadvezeték csatlakozóvezeték létesítése terv alapján		X
A hálózatra csatlakozással kapcsolatos jogszabályok, szabványok (MSZ 447)		X

## 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók ismerjék a szabadvezeték- és kábelhálózatok jellemzőit, kialakítási jellemzőit, készülékeit. Végre tudjanak hajtani szerelési feladatokat a kisfeszültségű szabadvezeteki és kábelhálózatokon. Képesek legyenek hálózatok kiépítésére és karbantartására. El tudják végezni a hálózatokkal kapcsolatos dokumentálási feladatokat. Ismerjék a transzformátor és a kapcsolóállomások szerepét, jellemzőit, készülékeit, üzemeltetési sajátosságait. Ismerjék a hálózatok üzemeltetési előírásait, és képesek legyenek a hálózatok feszültségmentesítésére, illetve feszültség alá helyezésére. További cél, hogy megfelelően tudják dokumentálni az üzemi méréseket, felülvizsgálatokat.

3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
villamos szakirányú (erősáramú) végzettség

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
villamos dokumentáció, biztonságtechnika, villamos hálózatok 1.

3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

## 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kábelösszekötést készít árnyékolt, árnyékolatlan kisfeszültségű kábelben, meleg-, illetve hideg zsigortechnológiával.	Ismeri a különböző kábelszerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét. Ismeri a kábelszerelési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját igényesen, pontosan végzi. Törekszik a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások betartására, betartására. Odafigyel környezetének állapotára, a rendre, a tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére. Ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
KIF és KÖF hálózat műszaki terveit értelmezi.	Ismeri a KIF és KÖF hálózat elemi, rajzjeleit.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Oszlopszerelvényeket szerel.	Ismeri a különböző oszlopfajták oszlopszerelvényeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Karbantartási szerelési útmutatók letöltése, olvasása online formában
Szabadvezeték-kötéseket készít.	Ismeri a jellemző szabadvezeték-kötési technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában



Csatlakozóberendezést létesít.	Ismeri a csatlakozóberendezés létesítési előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Földelést telepít.	Ismeri a földelő telepítésének előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Világítási berendezést szerel (köztéri világítás).	Ismeri a köztéri világítási berendezések, köztéri lámpatestek és fényforrások jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Világítási lámpatestek és a hozzá tartozó anyagok kiválasztása online katalógusból
Transzformátor- és kapcsolóállomást szerel, telepít.	Ismeri a transzformátorállomások főbb részeit.	Irányítással	Kiviteli dokumentáció vonatkozó részeinek letöltése, olvasása nyomtatott és online formában
Felméri, illetve ellenőrzi a villamos hálózatok, alállomások állapotát.	Ismeri a hálózatok villamos és egyéb műszaki jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Az ellenőrzések, mérések eredményeinek dokumentálása szoftverek segítségével
Villamos hálózatot üzemeltet, feszültségmentesít, feszültség alá helyez.	Ismeri az üzemeltetési előírásokat.	Teljesen önállóan	Szabványok, jogszabályok olvasása, keresése, értelmezése Digitális oktatási anyagok használata

## VILLAMOS HÁLÓZAT 2.

Témakörök, tartalmak	11. évfolyam	
	iskola	duális partner
	0 óra	589/749 óra
<b>Szabadvezetékek</b>		
Szabadvezetékek általános jellemzői		X
Vezetékelrendezések		X
Oszlopfajták (oszlopképek) és jellemzőik: faoszlop betongyámon, előfeszített acélszerkezetű áttört gerincű betonoszlop, pörgetett betonoszlop, rácsos szerkezetű acéloszlop		X
Oszlopszerkezetek a hálózatban betöltött szerepük szerint		X
Oszlopállítás menete		X
Szabadvezetékes vezetékhálózat anyagai: vezetékszigetek és kivitelek (egyszálú, többszálú), szigetelők, kötőelemek, tartószerkezetek, fejszerelvények		X
Alkalmazott vezetéktípusok és jellemzőik		X
Szigetelt szabadvezeték, szigeteletlen (csupasz) légvezeték		X
Szerelvények, kötéstípusok, kötőelemek		X
Kötés kialakítása (kötések fajtái)		X
Szabadvezeték-hálózat építése, vezetékkerítés, előfeszítés, beszabályozás		X
A hálózatépítés biztonságtechnikája		X
Közös oszlopsoros hálózatok létesítése		X
A szabadvezeték-hálózatokkal kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X
<b>Hálózati kapcsolókészülékek és berendezések</b>		
Energiaátviteli kapcsolókészülékek (megszakítók, szakaszolók, terheléskapcsolók, leválasztó kapcsolók)		X
Kisfeszültségű szabadvezetékes hálózat kapcsolóberendezései		X
Kisfeszültségű kábeles hálózat kapcsolóberendezései		X
KÖF kapcsolóberendezések		X
<b>Transzformátor- és kapcsolóállomások</b>		
A transzformátor szerepe az energiarendszerben		X
Transzformátorállomás feladata, szerepe		X
Transzformátorállomások fajtái, kivitele		X
Oszloptranzformátor-állomás, oszlopkapcsoló, túlfeszültség-levezető		X
Kapcsolóállomás feladata, szerepe		X
Jellemző kialakítások		X
Transzformátor- és kapcsolóállomások kapcsolókészülékei, hálózatvédelmek		X
Szakaszolók, megszakítók, terheléskapcsolók feladata, működtetése		X
<b>Földelések telepítése</b>		
A földelésekkel szemben támasztott követelmények		X
Földelés telepítése, anyagai		X
Földelések kialakítása KÖF hálózaton		X
Földelések kialakítása KIF hálózaton		X

KÖF/KIF transzformátor csillagpontrögzítése		X
Földelési ellenállás mérése, javítása		X
A földeléssel kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X
<b>Közvilágítási hálózatok</b>		
A közvilágítással kapcsolatos rendeletek, szabványok		X
Szabadvezetékes közvilágítási hálózat		X
Kábeles közvilágítási hálózat		X
A közvilágítási hálózat aktív és passzív elemei (lámpatestek, fényforrások)		X
A közvilágítási hálózat üzemeltetése		X
A közvilágítási hálózat áramütés elleni védelme		X
A közvilágítás-vezérlés ill. -szabályozás megoldásai (okos közvilágítás)		X
Közvilágítással kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X
<b>Villamos hálózatok üzeme</b>		
Hálózatok üzembe helyezése		X
Feszültség ellenőrzése, készülékei		X
Munkaterület feszültségmentesítése		X
A feszültségmentesítés 5 lépése		X
Feszültségkémlők és használatuk		X
A kisütés, földelés, rövidre zárás eszközei és használatuk		X
Munkaterület átadása, átvétele		X
Feszültség alá helyezés		X
Hálózatok karbantartása		X
Üzemzavar		X
Hálózatok jellemző hibái: földzárlat, zárlat		X
Hibakeresési technikák, a hibahely behatárolása		X
<b>Hálózatok ellenőrzése</b>		
Ellenőrző bejárások		X
Állapotfelmérő bejárások		X
Földelési ellenállás és hurokimpedancia mérése		X
Diagnosztikai vizsgálatok		X
A hálózatok ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályok, szabványok		X

## 4. RÉSZSZAKMA

A részsakma megszerzésére irányuló szakmai vizsga akkor kezdhető meg, ha a tanuló eleget tett a jelen fejezet szerinti képzési követelményeknek.

### 4.1 A részsakma megnevezése: Villamosipari előkészítő az Épületvillamosság szakma-irányhoz

4.1.2 A részsakma ajánlott szakmai tartalma:

Az oktatási egység 3. fejezetben szereplő azonosító száma	Az oktatási egység megnevezése
3.3.1	Villamos alapismeretek tantárgy
3.3.2	Gépészeti alapismeretek tantárgy
3.4.1.6.1	Aktív és passzív hálózatok témakör
3.4.1.6.2	Villamos erőter, kondenzátor témakör
3.4.1.6.3	Mágneses tér témakör
3.4.1.6.4	Váltakozó áramú hálózatok témakör
3.4.3	Villamos dokumentáció tantárgy
3.5.1.6.1	Alapvédelem témakör
3.5.1.6.2	Hibavédelem témakör
3.5.1.6.4	Villámvédelem témakör
3.5.1.6.5	Túlfeszültség-védelem témakör
3.5.1.6.6	Tűzvédelem témakör
3.5.1.6.7	Magasban végzett munka témakör
3.5.2	Munkavédelem tantárgy
3.6.1	Épületvillamosság I. tantárgy
3.10	Villamos hálózatok I. tantárgy

## 5. Közismereti oktatás nélküli délutáni munkarend szerinti oktatás

**VILLANYSZERELŐ**  
**4 0713 04 07 ÉPÜLETVILLAMOSSÁG SZAKIRÁNY**  
közismereti tartalom nélküli óraterve  
**DÉLUTÁNI MUNKAREND**  
**2020-TÓL**

Tantárgy	Heti óraszám						Éves óraszám						
	1. évfolyam			2. évfolyam			1. évfolyam			2. évfolyam			össz.
	I. félév	II. félév		iskola	duális		iskola	II. félév		iskola	duális		
		iskola	duális		iskola	duális		iskola	duális				
Munkavállalói ismeretek	0,5					0,5	9	-	-	-	-	-	
Munkavállalói idegen nyelv				0,5		0,5	0	-	-	16	-	-	15,5
<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>7</b>					<b>7</b>	126	-	-	-	-	-	<b>126</b>
<i>Villamos alapismeretek elmélet</i>	3,5					3,5	63	-	-	-	-	-	63
<i>Villamos alapismeretek gyakorlat</i>	3,5					3,5	63	-	-	-	-	-	63
<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>6,5</b>					<b>6,5</b>	117	-	-	-	-	-	<b>117</b>
<i>Munkabiztonság, tűz-és környezetvédelem</i>	0,5					0,5	9	-	-	-	-	-	9
<i>Műszaki rajz alapjai</i>	1					1	18	-	-	-	-	-	18
<i>Anyag-és gyártásismeret</i>	1					1	18	-	-	-	-	-	18
<i>Fémipari alapmunkálások</i>	2					2	36	-	-	-	-	-	36
<i>Projektmunka</i>	1,5					1,5	27	-	-	-	-	-	27
	0,5					0,5	9	-	-	-	-	-	9
Elektrotechnika		2		0,75		2,75	-	36	-	23	-	-	59,25
Ipari elektronika				1,25		1,25	-	-	-	39	-	-	38,75
Villamos dokumentáció		1,25		0,75		2	-	23	-	23	-	-	45,75
Villamos biztonságtechnika		1,25			0,75	2	-	23	-	-	-	23	45,75
Munkavédelem		1				1	-	18	-	-	-	-	18
<b>Épületvillamosság 1.</b>			<b>9,5</b>		<b>1</b>	<b>10,5</b>	-	-	171	-	31	-	<b>202</b>
<i>Épületvillamosság 1. elmélet</i>			1,5		1	2,5	-	-	27	-	31	-	58
<i>Épületvillamosság 1. gyakorlat</i>			8			8	-	-	144	-	-	-	144
<b>Épületvillamosság 2.</b>					<b>14</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-	434	<b>434</b>
<i>Épületvillamosság 2. elmélet</i>					2	2	-	-	-	-	-	62	62
<i>Épületvillamosság 2. gyakorlat</i>					12	12	-	-	-	-	-	372	372
<b>Villamos készülékek és berendezések 1.</b>			<b>3</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	-	-	54	-	62	-	<b>116</b>
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. elmélet</i>			1		1	2	-	-	18	-	31	-	49
<i>Villamos készülékek és berendezések 1. gyakorlat</i>			2		1	3	-	-	36	-	31	-	67
<b>Villamos hálózatok 1.</b>		<b>1</b>	<b>2</b>			<b>3</b>	-	18	36	-	-	-	<b>54</b>
<i>Villamos hálózatok 1. elmélet</i>		1				1	-	18	-	-	-	-	18
<i>Villamos hálózatok 1. gyakorlat</i>			2			2	-	-	36	-	-	-	36
<b>Szakmai órák összesen</b>	<b>14</b>	<b>6,5</b>	<b>14,5</b>	<b>3,25</b>	<b>17,75</b>	<b>56</b>	<b>252</b>	<b>117</b>	<b>261</b>	<b>101</b>	<b>550,25</b>	<b>1281</b>	
<b>Nyári összefüggő szakmai gyakorlat</b>									<b>96</b>				

Szakmai órák

A képzés első féléve (4 hónap) elektronika és elektrotechnika **ágazati alapoktatás**.  
Heti 2 nap 7-7 órával osztályteremben, ill. tanműhelyben  
Tantárgyak:

Munkavállalói ismeretek
Villamos alapismeretek
Gépészeti alapismeretek

**Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai**

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: az előírt ágazati alapoktatás eredményes teljesítése:

**Sikeres ágazati vizsga után léphet a tanuló a szakirányú oktatásba.**

**Szakirányú oktatás 1,5 év.**

Heti 1 nap elmélet (7 óra) és 14 óra szakmai gyakorlat  
Tantárgyai

Munkavállalói idegen nyelv
Elektrotechnika
Ipari elektronika
Villamos dokumentáció
Villamos biztonságtechnika
Munkavédelem
Épületvillamosság
Villamos készülékek és berendezések
Villamos hálózatok

**Az első év után 96 óra kötelező nyári gyakorlat, mely feltétele a tovább haladásnak.**

**A szakirányú oktatás lezárásaként SZAKMAI VIZSGÁT tesznek.**