

# PROGRAMTANTERV

a

## 19. Specializált gép- és járműgyártás ágazathoz tartozó 4 0716 19 05 GÉPJÁRMŰ MECHATRONIKUS SZAKMÁHOZ

### 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépjármű mechatronikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0716 19 05
- 1.4 A szakma szakmairányai: Motorkerékpár karbantartás; Szerviz; Gyártás
- 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: —

### 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel 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.

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként  
a Motorkerékpár karbantartás szakmairány számára**

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>810</b>	<b>648</b>	<b>2034</b>	<b>1152</b>	<b>872</b>	<b>2024</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</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>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</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>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	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	90			90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	558	0	0	558	558	0	558
	Speciális alapozó ismeretek	<b>Mechanika - Gépelemek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>
Statika			6		6	6		6
Dinamika			4		4	4		4
Szilárdságtan			6		6	6		6
Oldható kötések			4		4	4		4
Nem oldható kötések			6		6	6		6
Ék- és reteszkötések			6		6	6		6
Tengelyek és csapágyazások			6		6	6		6
Tengelykapcsolók			12		12	12		12
Fékek			14		14	14		14
Kényszerhajtások			8		8	8		8
<b>Technológia</b>		<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
Vasötvözetek hőkezelése			6		6	6		6
Anyagvizsgálatok			6		6	6		6
Öntéstechnológia			6		6	6		6
Fémek képlékeny alakítása			6		6	6		6
Forgácsolás			8		8	8		8
Korrózió elleni védelem			4		4	4		4
<b>Elektrotechnika</b>		<b>0</b>	<b>180</b>	<b>31</b>	<b>211</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>201</b>
Egyenáramú hálózatok, energiaforrások			36		36	36		36
A villamos áram hatásai			18		18	18		18

	Villamos és mágneses tér		18		18	18		18
	Indukciós jelenségek		18		18	18		18
	Váltakozó áramú hálózatok		18		18	18		18
	Többfázisú hálózatok, villamos gépek		36		36		31	31
	Félvezető áramkörök		24		24		20	20
	Analóg alapáramkörök		12	11	23		22	22
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök			20	20		20	20
	Tanulási terület összórászáma	0	288	31	319	216	93	309
Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek	<b>Motorkerékpár-szerkezetan</b>	<b>0</b>	<b>468</b>	<b>0</b>	<b>468</b>	<b>306</b>	<b>162</b>	<b>468</b>
	4T motorok szerkezete és működése		108		108	108		108
	2T motorok szerkezete és működése		36		36	36		36
	Tengelykapcsoló és primer hajtás		72		72	72		72
	Nyomatékváltó		18		18	18		18
	Erőátviteli berendezések		72		72	72		72
	Rugózás és kerékfelfüggesztés		18		18		18	18
	Kormányzás		72		72		72	72
	Fékek, kerekek és gumiabroncsok		36		36		36	36
	Szakmai számítások		36		36		36	36
	<b>Motorkerékpár-villamosság és -elektronika</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>144</b>
	A motorkerékpár villamos hálózata		18		18	18		18
	Motorkerékpár-indítóakkumulátorok		18		18	18		18
	Váltakozó áramú generátorok		18		18	18		18
	Indítómotorok és indítószervezetek			18	18		18	18
	Gyújtóberendezések			18	18		18	18
	Világító- és jelzőberendezések			18	18		18	18
	Motor- és egyéb irányító rendszerek			36	36		36	36
	Tanulási terület összórászáma	0	522	90	612	360	252	612

Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika	<b>Motorkerékpár diagnosztika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>263</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>263</b>	<b>263</b>
	Belsőégésű motorok diagnosztikája			93	93		93	93
	Tüzelőanyag-ellátó- és gyújtásrendszerek diagnosztikája			62	62		62	62
	Elektronikus rendszerek diagnosztikája			31	31		31	31
	Töltésrendszerek és indítórendszer diagnosztikája			31	31		31	31
	Fékrendszerek diagnosztikája			16	16		16	16
	Futómű diagnosztikája			15	15		15	15
	Fényvetők diagnosztikája			7	7		7	7
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája			8	8		8	8
	<b>Motorkerékpár karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>0</b>	<b>202</b>	<b>202</b>
	Motorkerékpár-adatbázisok			31	31		31	31
	Motorkerékpár kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi			31	31		31	31
	A motorkerékpár és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi			16	16		16	16
	Ápolási- és szervizműveletek			93	93		93	93
	Motorkerékpár-vizsgálati műveletek			31	31		31	31
	Tanulási terület összóraszáma	0	0	465	465	0	465	465
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			140		

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként a Gyártás szakmairány számára**

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>756</b>	<b>698</b>	<b>2030</b>	<b>1080</b>	<b>930</b>	<b>2010</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</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>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</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>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	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	90			90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	558	0	0	558	558	0	558
	Speciális alapozó ismeretek	<b>Mechanika - Gépelemek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>
Statika			6		6	6		6
Dinamika			4		4	4		4
Szilárdságtan			6		6	6		6
Oldható kötések			4		4	4		4
Nem oldható kötések			6		6	6		6
Ék- és reteszkötések			6		6	6		6
Tengelyek és csapágyazások			6		6	6		6
Tengelykapcsolók			12		12	12		12
Fékek			14		14	14		14
Kényszerhajtások			8		8	8		8
<b>Technológia</b>		<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
Vasötvözetek hőkezelése			6		6	6		6
Anyagvizsgálatok			6		6	6		6
Öntéstechnológia			6		6	6		6
Fémek képlékeny alakítása			6		6	6		6
Forgácsolás			8		8	8		8
Korrózió elleni védelem			4		4	4		4
<b>Elektrotechnika</b>		<b>0</b>	<b>180</b>	<b>31</b>	<b>211</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>201</b>
Egyenáramú hálózatok, energiaforrások			36		36	36		36
A villamos áram hatásai			18		18	18		18

	Villamos és mágneses tér		18		18	18		18
	Indukciós jelenségek		18		18	18		18
	Váltakozó áramú hálózatok		18		18	18		18
	Többfázisú hálózatok, villamos gépek		36		36		31	31
	Félvezető áramkörök		24		24		20	20
	Analóg alapáramkörök		12	11	23		22	22
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök			20	20		20	20
	Tanulási terület összóraszám	0	288	31	319	216	93	309
Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Gyártás szakmairány számára	<b>Gépjármű-szerkezet</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>62</b>	<b>206</b>
	Benzinmotorok szerkezete és működése		40		40	54		54
	Dízelmotorok szerkezete és működése		32		32	36		36
	Tengelykapcsoló		16		16	18		18
	Nyomatékváltó		18		18	18		18
	Közlőművek, tengelyek, differenciálmű		18		18	18		18
	Rugózás és kerékfelfüggesztés		24		24		18	18
	Kormányzás		16		16		10	10
	Fékek		36		36		22	22
	Kerekek és gumiabroncsok		16		16		12	12
	<b>Gépjármű-villamosság és -elektronika</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>62</b>	<b>242</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>237</b>
	A gépjármű villamos hálózata		72		72	54	18	72
	Gépjármű indítóakkumulátorok		54		54	36	13	49
	Váltakozó áramú generátorok		36		36	36		36
	Indítómotorok		18		18	18		18
	Gyújtóberendezések, indítássegélyek			19	19		19	19
	Motorirányító rendszerek			31	31		31	31
	Világító- és jelzőberendezések			12	12		12	12
	Tanulási terület összóraszám	0	396	62	458	288	155	443



Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára	<b>Gépjárműgyártás</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>155</b>	<b>155</b>
	Minőségbiztosítási alapismeretek		31		31		31	31
	Műszaki ismeretek		18		18		15	15
	Gyártási ismeretek		17	78	95		103	103
	Karbantartási ismeretek		6		6		6	6
	<b>Gépjármű-karbantartás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
	Gépjármű-adatbázisok			27	27		27	27
	Ápolási- és szervizműveletek			2	2		2	2
	Gépkocsivizsgálati műveletek			2	2		2	2
	<b>Gépjármű-diagnosztika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>
	Belsőégésű motorok diagnosztikája			36	36		36	36
	Írányított rendszerek diagnosztikája			54	54		54	54
	Áramellátó és indítórendszerek diagnosztikája			32	32		32	32
	Gyújtásvizsgálat			18	18		18	18
	Fékberendezések diagnosztikája			18	18		18	18
	Lengéscsillapítók diagnosztikája			16	16		16	16
	Futómű diagnosztikája			16	16		16	16
	Fényvetők diagnosztikája			10	10		10	10
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája			17	17		17	17
	Tanulási terület összórászáma	0	72	326	398	0	403	403

Korszerű járműtechnika	<b>Gépjármű-informatikai rendszerek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	A digitális adatátvitel alapjai			28	28		28	28
	CAN-busz-hálózatok			36	36		36	36
	LIN- és más buszrendszerek			20	20		20	20
	Multimédiás buszrendszerek			20	20		20	20
	Vezetőtámogató rendszerek			20	20		20	20
	<b>Alternatív gépjárműhajtások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik			21	21		21	21
	Hibrid hajtású járművek (HV, PHV)			32	32		32	32
	Hibrid járművek villamos rendszerei			20	20		20	20
	Elektromos hajtású járművek			20	20		20	20
	Tanulási terület összóraszám	0	0	217	217	0	217	217
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			140		

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként a Szerviz szakmairány számára**

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfolyam	2. évfolyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>756</b>	<b>682</b>	<b>2014</b>	<b>1080</b>	<b>930</b>	<b>2010</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</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>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</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>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alpmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	558	0	0	558	558	0	558
	Speciális alapozó ismeretek	<b>Mechanika - Gépelemek</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>
Statika			6		6	6		6
Dinamika			4		4	4		4
Szilárdságtan			6		6	6		6
Oldható kötések			4		4	4		4
Nem oldható kötések			6		6	6		6
Ék- és reteszkötések			6		6	6		6
Tengelyek és csapágyazások			6		6	6		6
Tengelykapcsolók			12		12	12		12
Fékek			14		14	14		14
Kényszerhajtások			8		8	8		8
<b>Technológia</b>		<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
Vasötvözetek hőkezelése			6		6	6		6
Anyagvizsgálatok			6		6	6		6
Öntéstechnológia			6		6	6		6
Fémek képlékeny alakítása			6		6	6		6
Forgácsolás			8		8	8		8
Korrózió elleni védelem			4		4	4		4
<b>Elektrotechnika</b>		<b>0</b>	<b>180</b>	<b>31</b>	<b>211</b>	<b>108</b>	<b>93</b>	<b>201</b>
Egyenáramú hálózatok, energiaforrások			36		36	36		36
A villamos áram hatásai			18		18	18		18

	Villamos és mágneses tér		18		18	18		18
	Indukciós jelenségek		18		18	18		18
	Váltakozó áramú hálózatok		18		18	18		18
	Többfázisú hálózatok, villamos gépek		36		36		31	31
	Félvezető áramkörök		24		24		20	20
	Analóg alapáramkörök		12	11	23		22	22
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök			20	20		20	20
	Tanulási terület összóraszám	0	288	31	319	216	93	309
Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Szerviz szakmairány számára	<b>Gépjármű-szerkezetan</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>237</b>
	Benzinmotorok szerkezete és működése		40		40	54		54
	Dízelmotorok szerkezete és működése		32		32	36		36
	Tengelykapcsoló		16		16	18		18
	Nyomatékváltó		18		18	18		18
	Közlőművek, tengelyek, differenciálmű		18		18	18		18
	Rugózás és kerékfelfüggesztés		24		24		24	24
	Kormányzás		16		16		16	16
	Fékek		36		36		36	36
	Kerekek és gumiabroncsok		16		16		17	17
	<b>Gépjármű-villamosság és -elektronika</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>62</b>	<b>242</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>237</b>
	A gépjármű villamos hálózata		72		72	54	18	72
	Gépjármű indítóakkumulátorok		54		54	36	13	49
	Váltakozó áramú generátorok		36		36	36		36
	Indítómotorok		18		18	18		18
	Gyújtóberendezések, indítássegélyek			19	19		19	19
	Motorirányító rendszerek			31	31		31	31
	Világító- és jelzőberendezések			12	12		12	12
	Tanulási terület összóraszám	0	396	62	458	288	186	474

Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára	<b>Gépjárműgyártás</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Minőségbiztosítási alapismeretek		14		14		10	10
	Műszaki ismeretek		12		12		10	10
	Gyártási ismeretek		10		10		6	6
	Karbantartási ismeretek		36		36		36	36
	<b>Gépjármű-karbantartás</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
	Gépjármű-adatbázisok			31	31		31	31
	Ápolási- és szervizműveletek			31	31		31	31
	Gépkocsivizsgálati műveletek			31	31		31	31
	<b>Gépjármű-diagnosztika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>
	Belsőégésű motorok diagnosztikája			36	36		36	36
	Írányított rendszerek diagnosztikája			54	54		54	54
	Áramellátó és indítórendszerek diagnosztikája			32	32		32	32
	Gyújtásvizsgálat			18	18		18	18
	Fékberendezések diagnosztikája			18	18		18	18
	Lengéscsillapítók diagnosztikája			16	16		16	16
	Futómű diagnosztikája			16	16		16	16
	Fényvetők diagnosztikája			10	10		10	10
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája			17	17		17	17
	Tanulási terület összórászáma	0	72	310	382	0	372	372

Korszerű járműtechnika	<b>Gépjármű-informatikai rendszerek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
	A digitális adatátvitel alapjai			28	28		28	28
	CAN-busz-hálózatok			36	36		36	36
	LIN- és más buszrendszerek			20	20		20	20
	Multimédiás buszrendszerek			20	20		20	20
	Vezetőtámogató rendszerek			20	20		20	20
	<b>Alternatív gépjárműhajtások</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik			21	21		21	21
	Hibrid hajtású járművek (HV, PHV)			32	32		32	32
	Hibrid járművek villamos rendszerei			20	20		20	20
	Elektromos hajtású járművek			20	20		20	20
	Tanulási terület összóraszám	0	0	217	217	0	217	217
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			140		

## 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

18/18 óra

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 álláskereső 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	Önismerte alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskereső módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskezesési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálok 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 időnyomunka 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)

## **3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

62/62 óra

#### **3.2.1.1 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.

#### **3.2.1.2 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.

#### **3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

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

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	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). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz 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		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 megpályázandó 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.

<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset 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).

#### 3.2.1.6.2 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.

#### 3.2.1.6.3 „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.

#### **3.2.1.6.4**      **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 szóincset, 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.

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri 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 áramköri 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, kismegszakítók) 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.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fém és nemfém 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, kigépeket 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.

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

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

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

### 3.3.1.5 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 alapparaméterek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, 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 alkatrészekben 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		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 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

#### **3.3.1.6.2** 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

#### **3.3.1.6.3** 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 alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

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

#### **3.3.1.6.4** Villamos biztonságtechnika

Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (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 kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai

Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

### **3.3.1.6.5 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

## **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**270/270 óra**

### **3.3.2.1 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 kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (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	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
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 kisgépes 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

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1 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 munkavégzés 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 tilalma

Tűzmegelőzés, 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

#### **3.3.2.6.2** 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 alkatrészejzajokon

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

Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei

Összeállítási rajzok értelmezése

Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

#### **3.3.2.6.3** 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 alkatrészejzajok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### **3.3.2.6.4** Fémipari alapmegmunkálások

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

### 3.3.2.6.5 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

### 3.4 Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

319/309 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak kellő speciális műszaki ismereteket nyújtson, a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a Mechanika – Gépelemek, amely a mechanika alapjaival és a műszaki gyakorlatban előforduló gépelemekkel foglalkozik. A másik tantárgy a technológia, amely a szakképesítésnél alkalmazott technológiai folyamatok tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika, ez az elektrotechnika és elektronika terén bővíti a tanulók műszaki ismereteit.

#### 3.4.1 Mechanika – Gépelemek tantárgy

72/72 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a mechanika alaptörvényeinek elsajátítása. A fontosabb gépelemek megismerése, az alkatrészek rendszerezése, azok kapcsolatainak megismerése, a megszerzett ismeretek gyakorlása. A gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

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

—

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, kémia

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-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
A statika alaptételeivel kapcsolatos feladatokat old meg.	Ismeri a statika alaptételeit.	Teljesen önállóan	Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett munka iránt elkötelezett.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Mechanikai igénybevételekkel kapcsolatos feladatokat megoldja.	Ismeri a szilárdságtan témaköréhez kapcsolódó mechanikai igénybevételeket	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközök segítségével
Munkája során kötőgépelemekkel kötések hoz létre.	Ismeri a gépészetben használt oldható és nem oldható kötőgépelemeket.	Teljesen önállóan		Információszerzés céljából használja az adatbázisokról letölthető adatokat.
Munkája során adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.	Ismeri a gépészetben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisról.

Javítja, cseréli a szakterületéhez kapcsolódó tengelykapcsoló szerkezeteket.	Ismeri a gépészetben leggyakrabban használt tengelykapcsoló szerkezeteket.	Teljesen önállóan		Információszerzés digitális eszközökről.
Munkájával kapcsolatos fékszerkezeteket javít.	Ismeri a fékezéssel kapcsolatos elméleti összefüggéseket és a fékszerkezetek leggyakoribb megoldásait.	Teljesen önállóan		
Munkája során a kényszerhajtások csoportjába tartozó gépelemeket javít, cserél.	Ismeri a kényszerhajtások leggyakoribb formáit és azok legfontosabb jellemzőit.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokról.

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Statika

A témakör a statika alaptételeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek  
Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya  
Tartók

Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja

#### 3.4.1.6.2 Dinamika

A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Pontszerű test gyorsulása  
Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya  
Járműdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenálláserő, vonó- és fékezőerő)

#### 3.4.1.6.3 Szilárdságtan

A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja.

Az igénybevétel fogalma

Mechanikai feszültség

Egyszerű igénybevételek:

- Húzó és nyomó igénybevétel
- Hajlító igénybevétel
- Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői
- Nyíró igénybevétel
- Csavaró igénybevétel
- Összetett igénybevétel

#### 3.4.1.6.4 Oldható kötések

A témakör a csavarmenetek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik.

Csavarmenetek származtatása

Szabványos élesmenet

Kötőcsavarok és tartozékaik

Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai

A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete  
Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve

#### **3.4.1.6.5** Nem oldható kötések

Olyan kötésmódok, amelyek általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre. Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések.

Hegesztett kötések

Forrasztott kötések

Ragasztott kötések

Szegecskötések

#### **3.4.1.6.6** Ék- és reteszkötések

Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékátvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik.

Ékek, ékkötések

Kúpos és hengeres szegek

Reteszek, reteszkötések

Ékek és reteszek szilárdsági méretezése

Bordás kötés

#### **3.4.1.6.7** Tengelyek és csapágyazásuk

A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevételével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik.

A tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján

A tengelyek igénybevételei:

- Terhelési esetek
- Az anyagok kifáradása

A tengelyek csapágyazása:

- Siklócsapágyak
- Hordozócsapágyak
- Támasztócsapágyak
- A siklócsapágyak kenése
- A gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai
- Gördülőcsapágy-típusok

#### **3.4.1.6.8** Tengelykapcsolók

A témakör az erőátviteli és mozgás-átalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik.

Merev tengelykapcsolók

Rugalmas tengelykapcsolók

Hajlékony tengelykapcsolók

Oldható tengelykapcsolók

Mozgékony tengelykapcsolók

Súrlódó tengelykapcsolók

#### **3.4.1.6.9** Fékek

A témakör a mozgó tömegek, járművek lassítására, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik.



Energiaátalakulás fékezéskor

A fékek csoportosítása, jellemzői:

- Pofás fékek
- Tárcsafékek
- Kúpos fékek
- Lemezes fékek
- Szalagfékek

A fékek működtetése:

- Hidraulikus fékek
- Légfékek
- Villamos fékek

#### **3.4.1.6.10 Kényszerhajtások**

A témakör a tengelyek között olyan kapcsolatot létesítő gépészeti egységekkel – hajtóművekkel – foglalkozik, amelyek a forgatónyomaték egyszerű áttételén kívül azt változtatni is tudják, illetve a hajtóműveken belül a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárokat, a hajtásokat tárgyalja.

Súrlódásos hajtások:

- Súrlódásos hajtások
- Laposzíjhajtás
- Ékszíjhajtás
- Különleges ékszíjhajtások

Kényszerhajtások:

- Fogaskerékhajtás
- Csigahajtás
- Lánchajtás
- Fogasszíjhajtás

### **3.4.2 Technológia tantárgy**

**36/36 óra**

#### **3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza, elősegítse a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, az új iránti érdeklődés felkeltését.

#### **3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Kémia, fizika, műszaki alapozás

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

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák	
Felismeri az adott munkadarab hőkezelésének szükségességét.	Ismeri a vasötvözetek hőkezelési technológiáit.	Teljesen önállóan	Nytott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Hőkezeléssel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.	
Gépészeti dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben használatos anyagvizsgálati eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Öntéssel kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a gépészetben alkalmazott különféle öntészeti eljárásokat.	Teljesen önállóan			
Forgácsolással kapcsolatos dokumentációkat használ.	Ismeri a szakterülethez kapcsolódó alakítási és forgácsolási műveleteket.	Teljesen önállóan			A forgácsolással kapcsolatos digitális forrásanyagokat használ.
Felismeri az adott munkadarab korrózióvédelmének szükségességét.	Ismeri a fémek korrózió elleni védelmének technológiáját.	Teljesen önállóan			Korrózióvédelemmel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Vasötvözetek hőkezelése

Acélok hőkezelése:

- A teljes keresztmetszetre kiterjedő hőkezelések
- Felületi hőkezelések

Öntöttvasak hőkezelése:

- Szürkeöntvények hőkezelése
- Fehéröntvények hőkezelése

#### 3.4.2.6.2 Anyagvizsgálatok

Szilárdsági vizsgálatok:

- Szakítóvizsgálat
- Keménységvizsgálat
- Törésmechanikai vizsgálat
- Fárasztóvizsgálat

Roncsolásmentes vizsgálatok

#### 3.4.2.6.3 Öntéstechnológia

Az öntéssel kapcsolatos alapfogalmak

Öntés homokformába

Öntés különleges öntőformába

Öntés állandó formába (kokillaöntés)

Öntvénytisztítás

#### **3.4.2.6.4** Fémek képlékeny alakítása

Alapfogalmak

Kovácsolás és sajtolás műveletei

Hengerlés

Sajtolás

Mélyhúzás

Porkohászat

#### **3.4.2.6.5** Forgácsolás

A forgácsolás elmélete

A forgácsolási adatok megválasztása

Forgácsoló eljárások:

- Esztergálás
- Gyalulás és vésés
- Üregelés
- Furatmegmunkálás
- Marás
- Kösörülés

#### **3.4.2.6.6** Korrózió elleni védelem

A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel:

A korrózióval kapcsolatos alapfogalmak

Előkészítés a felületvédelemre

Fémes bevonatok készítése

Nem fémes bevonatok készítése

### **3.4.3 Elektrotechnika tantárgy**

**211/201 óra**

#### **3.4.3.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit, továbbá fejlessze a tanulók számolási és logikai készségét, elősegítse a nagyságrendi érzék kialakulását, megalapozza a szakmai tantárgyak feldolgozását.

#### **3.4.3.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### **3.4.3.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek; mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek

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

### 3.4.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Feladatmegoldások során igénybe veszi az internet szolgáltatásait.
Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból.
Méréssel megállapítja az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásuk lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatokat használ.
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatokat használ.
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.3.6.1 Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

Az egyenáramú hálózatok, energiaforrások témakör az egyenáramú hálózatok szerkezeti elemeivel, azok tulajdonságaival és törvényszerűségeivel foglalkozik. Részletesen tárgyalja az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyait.

Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás

Egyenáramú hálózatok:

- Áramkörök
- Ohm törvénye
- Villamos hálózatok
- Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
- Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye)

Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatásfok

A generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

- Ideális és valóságos generátor
- A feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
- A feszültséggenerátorok üzemi állapotai
- A feszültséggenerátorok kapcsolása

A generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele

A generátorok teljesítményviszonyai

#### 3.4.3.6.2 A villamos áram hatásai

A témakör a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait foglalja össze.

Az áram hőhatása:

- A villamos energia hőegyenértéke
- A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók

Az áram vegyi hatása:

- Folyadékok vezetése
- Faraday törvénye
- Elektrokémiai energiaforrások

Az áram élettani hatásai:

- az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők

Az áram mágneses hatása

#### 3.4.3.6.3 Villamos és mágneses tér

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei
- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kapacitás
- Kondenzátor
- Síkkondenzátor

- A kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- A kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai

Mágneses tér:

- Az állandó mágnes tere
- Mágneses indukció
- Árammal létrehozott terek
- A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás
- Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása  $\mu_r$  szerint, mágnesezési görbe, anyagok csoportosítása  $H_c$  szerint
- Mágneses körök
- Erőhatások mágneses térben

#### 3.4.3.6.4 Indukciós jelenségek

A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Indukciótörvény

Mozgási és nyugalmi indukció

Örvényáramok

Kölcsönös indukció

Az induktivitás energiája

Az induktivitások kapcsolásai

Induktivitás viselkedése az áramkörben:

- Folyamatok bekapcsoláskor
- Folyamatok kikapcsoláskor

Az elektromágneses indukció felhasználása

#### 3.4.3.6.5 Váltakozó áramú hálózatok

A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Váltakozó feszültség és áram:

- Váltakozó mennyiségek ábrázolása
- Váltakozó mennyiségek összegzése

Ellenállás a váltakozó áramkörben:

- Fázisviszonyok

#### 3.4.3.6.6 Többfázisú hálózatok, villamos gépek

A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszögkapcsolás jellemzőivel és teljesítményviszonyaival foglalkozik. Tárgyalja továbbá a villamos gépeken belül a transzformátorok, a váltakozó áramú generátorok és motorok, valamint az egyenáramú generátorok és motorok működési elvét. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Többfázisú hálózatok:

- Csillagkapcsolás
- Háromszögkapcsolás

Villamos gépek:

- Transzformátorok: elvi felépítés, működés, veszteségek, műszaki jellemzők
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú

- Egyenáramú generátorok: szerkezet, működés, gerjesztési lehetőségek
- Egyenáramú motorok: szerkezet, működés, gerjesztési lehetőségek
- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkron motorok

#### **3.4.3.6.7 Félvezető áramkörök**

A témakör a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítésével, működési elvével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Félvezetők fizikája:

- A félvezető anyagok tulajdonságai
- A félvezető dióda felépítése és működése
- A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák

Bipoláris tranzisztorok

- A bipoláris tranzisztor felépítése
- A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői
- A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi

Unipoláris tranzisztorok

- Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok jellemzői
- MOSFET-tranzisztorok

Különleges félvezető eszközök

- Négyrétegű dióda
- Tirisztor

Optoelektronikai alkatrészek

- Fotoellenállás
- Fotodiódák
- Fénykibocsátó dióda

#### **3.4.3.6.8 Analóg alapáramkörök**

A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- Egyutas egyenirányítók
- Kétutas egyenirányítók
- Középleágázásos, kétutas egyenirányítók
- Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók

#### **3.4.3.6.9 Impulzustechnikai és digitális áramkörök**

A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az impulzusok jellemzői

Impulzusformáló áramkörök

Diódás vágóáramkörök

Impulzus-előállító áramkörök

Logikai alapfogalmak:

- Analóg és digitális mennyiségek
- Kettes számrendszer
- Az információ kódolása

### 3.5 Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a Motorke- rékpár-karbantartás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám: 612/612 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak szakmai ismereteket nyújtson a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítása érdekében. A terület egyik tantárgya a motorkerékpár-szerkezet, amely a motorkerékpárok szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a motorkerékpár-villamosság és -elektronika, amely a motorkerékpárok villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

#### 3.5.1 Motorkerékpár-szerkezet tanítási tantárgy 468/468 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési, karbantartási és javítási feladatokat a motorke-  
rékpár szerkezeti egységein, továbbá olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedjen meg, amelyek elmélyítik a tantárgy témaköreire kapcsolódó elméleti ismereteket.

##### 3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképzésére, munkatapasztalatára vo- natkozó speciális elvárások

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, műszaki alapozás

##### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.5.1.5 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
Meghibásodás ese- tén üzemképessé teszi a 4T benzin- motort.	Ismeri a 4T ben- zinmotorok szerke- zeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterü- let és az általa vég- zett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentáci- ók, illetve internet segítségével
Meghibásodás ese- tén üzemképessé teszi a 2T motort.	Ismeri a 2T moto- rok szerkezeti fel- építését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentáci- ók, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkal- mazott tengelykap- csolók szerkezeti felépítését, műkö- dését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázi- sokból



Meghibásodás esetén megjavítja a motorkerékpár nyomaték-váltóját.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott nyomaték- váltók feladatát, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a motorkerékpár meghibásodott erőátviteli rendszereit.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott erőátviteli rendszerek elemeit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközök- ről
Meghibásodás esetén cseréli, javítja, beállítja a lengéscsillapítót, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a motorke- rékpár rugózási és felfüggesztőrend- szereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén javítja a motorkerékpár kormány- szerveit.	Ismeri a motorke- rékpár kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormány- szervek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a motorkerékpár fékrend- szerét.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott kerékfék- szerkezetek és - rendszerek fajtáit, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat, kereket, gumiabroncsot cserél.	Ismeri a motorke- répárok kerék- agymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs mé- retmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból
Ellenőrzi, javítja a vázszerkezetet.	Ismeri a motorke- répárok vázszerke- zeteinek megoldásait, a vázellenőrzés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 4T motorok szerkezete és működése

A témakör a 4T motorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motorjelleggörbék, motorjellemzők

Henger- és forgattyús hajtómű:

- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Teljesítménymérés, motorbeállítások finomhangolása

Tüzelőanyag-ellátó rendszer:

- Karburátor
- Benzinbefecskendezés

Többhengeres motorok szinkronizálása

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda, széles sávú labdaszonda
- Kipufogórendszer, PAIR, EXUP

Gyújtások, gyújtásrendszerek:

- Gyújtórendszer felépítése, működése

Kenés

Hűtés

#### **3.5.1.6.2** 2T motorok szerkezete és működése

A témakör a 2T motorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A 2T motor szerkezeti felépítése, működése

A 2T motor alkatrészeinek sajátosságai

A 2T benzinmotor

Öblítési eljárások

#### **3.5.1.6.3** Tengelykapcsoló és primer hajtás

A témakör a tengelykapcsoló és a primer hajtás szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Száraz és nedves többtárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós tengelykapcsoló
- Tányérrugós tengelykapcsoló
- Szervo- és csúszókuplungok
- Primer lánc- és fogaskerék-hajtás
- A tengelykapcsoló működtetése

#### **3.5.1.6.4 Nyomatékváltó**

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával és vezérlésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Szekvenciális nyomatékváltók:

- Váltószerkezetek
- Kapcsolómechanizmusok
- Kapcsolássegítő váltóelektronikák

Automata (szíjhajtású) váltók és vezérlésük

DSG-váltók és vezérlésük

Bolygókerékes hajtóművek

#### **3.5.1.6.5 Erőátviteli berendezések**

A témakör a szekunder hajtás elemei, a kardántengelyek, a tengelyek csuklói és a tengelyhajtás szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Szekunder hajtás

Kardántengelyek, csuklók

#### **3.5.1.6.6 Rugózás és kerékfelfüggesztés**

A témakör a motorkerékpároknál alkalmazott rugózási megoldásokkal, lengéscsillapítókkal és kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (rugóelőfeszítés-állítók)

Lengéscsillapítók:

- Egycsöves gáztöltésű lengéscsillapítók
- Kétsöves gáztöltésű lengéscsillapítók
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók
- Rugókiválasztás
- Lengéscsillapítók mérése, beállítása, finomhangolása

Kerékfelfüggesztés:

- Első futóművek
- Hátsó futóművek

#### **3.5.1.6.7 Kormányzás**

A témakör a kerékgeometriával, a kormányszervek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Utánfutás

Kormányszervek:

- Villahidak
- Kormánycsutkák
- Kormánykarok

Kormány-lengéscsillapítók:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos

### **3.5.1.6.8** Fékek, kerekek és gumiabroncsok

A témakör a motorkerékpárok sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumiabroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Hidraulikus fékek:

- Főfékhengerek
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Fékerőelosztók
- Dobfék
- Tárcsafék
- ABS-rendszerek

Fékasszisztensek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok szerkezete

Gumiabroncsok méretmegadása

### **3.5.1.6.9** Szakmai számítások

A témakör a motorkerékpár-szerkezettan témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel.

Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása

Motorvezérlési időpontok, szelepnyitási időpontok

Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet

Hajtóműjellemzők számítása:

- Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
- Járművek menetellenállásai
- Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása
- Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok

## **3.5.2 Motorkerékpár-villamosság és -elektronika tantárgy**

**144/144 óra**

### **3.5.2.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, hogy képes legyen megjavítani a motorkerékpár villamos berendezéseit, továbbá olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedjen meg, amelyek elmélyítik a tantárgy témaköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

### **3.5.2.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

### **3.5.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a motorkerékpár villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a motorkerékpár villamos hálózatának felépítését, annak üzemálapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó más területeken tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Moto-data adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat, indítószerkezeteket.	Ismeri az indítómotorok és indítószerkezetek szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belső égésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Moto-data adatbázisok használata
Üzemképesse teszi a belső égésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a motorkerékpár világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajz alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok használata

### **3.5.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.2.6.1 A motorkerékpár villamos hálózata**

A témakör a motorkerékpár villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése

A hálózat jellemzői

A villamos hálózat üzeme

Áramvezetők, -kapcsolók, -biztosítók és kiválasztásuk

Hibakeresés és -javítás a villamos hálózatban

#### **3.5.2.6.2 Motorkerékpár-indítóakkumulátorok**

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése

A zselés akkumulátorok szerkezeti felépítése és működése

Az indítóakkumulátorok jellemzői

Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések

Korszerű indítóakkumulátorok

#### **3.5.2.6.3 Váltakozó áramú generátorok**

A témakör a motorkerékpárok belső égésű motorjainál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A generátor feladata, követelmények

Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve

A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése

Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása

A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

#### **3.5.2.6.4 Indítómotorok és indítószerkezetek**

A témakör a belső égésű motoroknál alkalmazott indítómotorok és indítószerkezetek működési elvével, az indítást engedélyező áramkörökkel, az indítószerkezet típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények

Az indítómotor villamos jellemzői

Az indítómotor típusai:

- Állandó mágnesű indítómotor
- Soros gerjesztésű, belső áttételű indítómotor
- Toló fogaskerekes indítómotor

Az indítómotorok hibái, javítása

Az indítószerkezetek hibái, javítása

Indítást engedélyező áramkörök

### **3.5.2.6.5 Gyújtóberendezések**

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a indítássegítőkkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A gyújtórendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai

A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- Gyújtótekerecs
- Gyújtógyertya
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

### **3.5.2.6.6 Világító- és jelzőberendezések**

A témakör a motorkerékpárok világító- és fényjelző berendezéseinél alkalmazott technikai megoldásokkal, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények

Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai

Fényforrások, felületek és optikai elemek

Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

### **3.5.2.6.7 Motor- és egyéb irányítórendszerek**

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott összetett elektronikus motorirányító rendszereket és egyéb irányítórendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó-, beavatkozóelemek
- A levegőrendszer elemei
- A tüzelőanyag-rendszer elemei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei

A fedélzeti diagnosztika részei:

- Üzemi adatok

Motorhűtő ventilátor

Szenzorok

Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Az ABS-rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

### 3.6 Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár karbantartás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

465/465 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A motorkerékpárok javítástechnológiája és diagnosztikája, ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, illetve ezek egymás közötti kommunikációja az elmúlt évek során ugrásszerűen fejlődött, a navigációs eszközöknek is egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni, a technológiai fejlődés pedig az eddigieknél komplexebb szerelési megoldásokat igényel a javítástechnológiában. A Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika tanulási terület keretében a tanulók olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezhetnek, amelyek alkalmazásával képesek lesznek a motorkerékpárok karbantartására, hibakeresési és -javítási munkáinak ellátására, valamint e tevékenységek irányítására.

#### 3.6.1 Motorkerékpár-diagnosztika tantárgy

263/263 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti motorkerékpárok diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hiba esetén a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a meghibásodást, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének. A tananyagban szereplő mérési feladatok egy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

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

—

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó más területeken tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével



Diagnosztizálja a töltéscsere-rendszerek meghibásodását.	Tisztában van a töltéscsere-rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan	
Végrehajtja az adott motorkerékpár OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a motorke-reképárookra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Információk, tartalmak tárolása és módosítása a visszakereshetőség érdekében, információk és adatok rendezése digitális eszközök segítségével
Rendszerteszter segítségével végrehajtja az adott motorkerékpár irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a motorkerékpárnál alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információk, tartalmak tárolása és módosítása a visszakereshetőség érdekében, információk és adatok rendezése digitális eszközök segítségével
Elvégzi az adott motorkerékpár előzetes hatósági műszaki vizsgálatát.	Alkalmazza az ide vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott motorkerékpár futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Instrukció alapján részben önállóan	PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a motorkerékpár fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Soros adatkommunikációs rendszereken diagnosztikai vizsgálatokat végez.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Belsőégésű motorok diagnosztikája

A diagnosztika alapfogalmai:

Műszaki diagnosztika

Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása

Kompresszió-végnyomás mérése

Nyomásveszteség mérése

Elektronikus relatív kompresszió mérése

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:

A levegőellátó rendszer vizsgálata

A kipufogórendszer vizsgálata

### **3.6.1.6.2** Tüzelőanyag-ellátó- és gyújtásrendszerek diagnosztikája

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika:

Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet

A katalizátor és a lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete

Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

Az OBD-csatlakozó

Kommunikáció

Rendszerteszter

A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai

Hibakódok

Hibatárolás

Hibakódok törlése

A hibajelző lámpa aktiválása

Az Otto-motorok gázelemzése:

A gázelemzés alapjai

A vizsgált emissziós komponensek

A mérőműszerek felépítése és működése

Mért jellemzők

Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat

A hagyományos Otto-motorok felülvizsgálata

Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros motorkerékpárok felülvizsgálata

Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt motorok felülvizsgálata

Gázemisszió-diagnosztika

CO-korrigált mérés

$\Delta$ H<sub>C</sub>-mérés

Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:

Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése

A fogyasztás mérése

A megtett út, illetve a sebesség mérése

Országúti fogyasztás mérése

Próbapadi fogyasztás mérése

A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve, mérés előkészítése és lebonyolítása

Mérés, kiértékelés

### **3.6.1.6.3** Elektronikus rendszerek diagnosztikája

Soros diagnosztika

Ellenőrzési feladatcsoportok

A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó

Vezetőtájékoztató

A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

Párhuzamos diagnosztika

Beavatkozóteszt

Perifériadiagnosztika

Belső égésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata

Elektronikusan vezérelt váltók diagnosztikai vizsgálata

ABS-rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Vezetőtámogató rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Gyújtásvizsgálat

A gyújtásidőzítés ellenőrzése

A villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése a gyújtórendszerben

Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája

Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás

Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás

Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása

A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez

Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

### **3.6.1.6.4** Töltésrendszerek és indítórendszer diagnosztikája

Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikája

Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata

Az indítórendszer komplex vizsgálata

A generátor vizsgálata

A szabályozott feszültség mérése

### **3.6.1.6.5** Fékrendszerek diagnosztikája

A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása

A minősítés elméleti alapjai

A görgős fékerőmérő próbapad

Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

A kerékfékszerkezet működésének hatásossága

A kerékfékszerkezet erőingadozása

A fékvizsgálat végrehajtása

A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája

A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés

Motorkerékpárok vizsgálati technológiája

Lengéscsillapítók vizsgálata

A mérés eredményét befolyásoló tényezők

### **3.6.1.6.6** Futómű diagnosztikája

A futóműbemérés vonatkozási rendszere

Kerékbeállítási paraméterek

A tengelyhelyzet hibái  
Futómű-ellenőrző műszerek  
Méréstechnikai alapelvek  
A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése  
A mérőfejek felfogatása  
Futóművek bemérése:  
Előkészítő munkák a futóműbemérés előtt  
Futóműmérés  
Egyenesfutás beállítása  
Különleges mérési eljárások  
Különleges mérőműszerek

#### **3.6.1.6.7** Fényvetők diagnosztikája

A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete  
A diagnosztikai ellenőrzés technológiája  
A mérőhely és a motorkerékpár előkészítése  
A kamera tájolása a gépkocsihoz  
Az ellenőrzés műveletei

#### **3.6.1.6.8** CAN-busz rendszerek diagnosztikája

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok  
CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:  
A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése  
Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban  
Oscilloszkópos vizsgálatok

### **3.6.2 Motorkerékpár karbantartása tantárgy**

**202/202 óra**

#### **3.6.2.1** A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti motorkerékpárok karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, kommunikáció az ügyféllel, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széles körű ismereteket szerez a különböző motorkerékpárok karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

#### **3.6.2.2** A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

#### **3.6.2.3** Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

#### **3.6.2.4** A képzés órakeretének legalább 60%-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
Használja a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Naprakész, figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművekkel és rendszerekkel kapcsolatos feladatok megoldásában
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, a ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Ellenőrzi a motorkerékpár közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a motorkerékpárok műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átvesszi a javításra hozott motorkerékpárt, elvégzi az átvett motorkerékpár azonosítását.	Ismeri a javító tevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a motorkerékpárok részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a motorkerékpárok forgalomba helyezés előtti és időszakos vizsgálatát az általános technológia szerint.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművekkel és rendszerekkel kapcsolatos feladatok megoldásában
Meghibásodásokat diagnosztizál, kiválasztja a hibaelhárítási műveleteket.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással

A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont motorke-rékpár és fődarabja-inak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalom-ból kivont járművek bontására vonatko-zó kormányrendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk és tartalmak megosztá-sa digitális techno-lógiák segítségével
--	---	-------------------------------------	--	---

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Motorkerékpár-adatbázisok

Motorkerékpár-adatbázisok használata

Nyomtatott adatbázisok

Számítógépes adatbázisok (Moto-data)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

Vázszám azonosítása

Motorszám azonosítása

Típusbizonyítvány tartalma

Általános motorkerékpár-adatbázisok használata:

Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

Adatbázisok tartalma

Motorkerékpár beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban

Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje

Nyomtatott alapú adatbázisok

Elektronikus adatbázisok

Villamos kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

Motorkerékpár villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján

Villamos szerkezeti egységek azonosítása

Motorkerékpár villamos hálózatának csatlakozóponti azonosítása Moto-data dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése:

Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése

Futóműadatok azonosítása

Adott típusra előírt gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

#### 3.6.2.6.2 Motorkerékpár kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

Értékesítési dokumentáció (Eurotax)

Használt motorkerékpárok állapotlapjai

#### 3.6.2.6.3 A motorkerékpár és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi

A tulajdonjog ellenőrzése

A motorkerékpár okmányainak ellenőrzése

A bontási szerződés

A hatóságok felé tett intézkedések

Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

#### **3.6.2.6.4**      Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

Mosás, ápolás

Kenési műveletek

Különböző szintellenőrzések és utántöltések

Különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek:

„0” revízió

Garanciális felülvizsgálatok

Időszakos karbantartási vizsgálatok

Garancián túli vizsgálatok

Esetenkénti felülvizsgálatok

Rendszeres felülvizsgálatok

Napi gondozás vagy vizsgálat

Szemleműveletek

#### **3.6.2.6.5**      Motorkerékpár-vizsgálati műveletek

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

5/1990. (IV.12.) KÖHÉM-rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)

6/1990. (IV.12.) KÖHÉM-rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai)

Egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalommeghatározások:

Járműkategóriák

Műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a motorkerékpár azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, sebességkorlátozó, zavarűrés, tartozékok, világítóberendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-lengéscsillapítás, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerék-fékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, váz/segédváz, ülések, idomzat, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag-ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák vizsgálata

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

A fényszóró ellenőrzésének művelete

A lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése

Közeltéri zajszintmérés

A tanúsítvány tartalma, kitöltése

A műszaki adatlap tartalma

### 3.7 Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

458/443 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak kellő szakmai ismereteket nyújtson, elősegítse a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítását. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezetten, ez a gépjármű szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjármű-villamosság és -elektronika, ez a gépjármű villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

#### 3.7.1 Gépjármű-szerkezetten tantárgy

216/206 óra

##### 3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezetten tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni a szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein.

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

—

##### 3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika

##### 3.7.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-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
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, internet hozzáférés segítségével.
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, digitális eszközök segítségével.
Munkája során tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékváltóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékváltók feladatát, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.



Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközök segítségével.
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztőrendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Megjavítja a gépkocsi fékrendszerét.	Ismeri a gépkocsinál alkalmazott kerékfékstruktúrákat, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Kerékgagyapagtyat cserél.	Ismeri a gépkocsi kerékgagyapagtyákait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.

### 3.7.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.1.6.1 Benzinmotorok szerkezete és működése

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor-jelleggörbék, motorjellemezők

Henger és a forgattyús hajtómű:

- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömögű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Tüzelőanyagellátó-rendszer:

- Benzinbefecskendezés

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer

Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

#### **3.7.1.6.2** Dízelmotorok szerkezete és működése

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése
- A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai
- Befecskendezési eljárások:
- Elosztó rendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése (EDC)

#### **3.7.1.6.3** Tengelykapcsoló

A témakör a fő tengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós tengelykapcsoló
- Tányérrugós tengelykapcsoló

A tengelykapcsoló működtetése

#### **3.7.1.6.4** Nyomatékváltó

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók

Automata váltók

DSG-váltók

Bolygókerékes hajtóművek

#### **3.7.1.6.5** Közlőművek, tengelyek, differenciálmű

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói, a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkerékes differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró)

Összkerék-hajtás

#### **3.7.1.6.6** Rugózás és kerékfelfüggesztés

A témakör a gépkocsinál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal, a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziós rugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapítók:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétcsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók

Kerékfelfüggesztés:

- Merev
- Független

#### **3.7.1.6.7** Kormányzás

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapterpesztés
- Kormánylegördülési sugár
- Utánfutás

Kormányművek:

- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros

Szervokormányművek:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

#### **3.7.1.6.8** Fékek

A témakör a járművek lassítására, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-rendszerek

Fékasszisztensek

#### **3.7.1.6.9** Kerekek és gumibroncsok

A témakör a kerekek és a gumibroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerekek felépítése:

- Kerékagy
- Kerékpánt
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok:

- Gumiabroncs szerkezete
- Gumiabroncs méretmegadása.

### 3.7.2 Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy

242/237 óra

#### 3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló a megszerzett elméleti és gyakorlati ismeretekkel képes legyen a gépjármű villamos berendezéseit ellenőrizni és megjavítani.

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

—

#### 3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia

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

#### 3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata.
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Javítja, cseréli a váltakozó áramú generátorokat.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a gyújtóberendezések meghibásodott alkatrészeit.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata.

Üzemképessé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata.
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajz alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz a kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele.

### 3.7.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.2.6.1 A gépjármű villamos hálózata

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárással és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése

A hálózat jellemzői

A villamos hálózat üzeme

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók

Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

#### 3.7.2.6.2 Gépjármű indítóakkumulátorok

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése

Az indítóakkumulátorok jellemzői

Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések

Korszerű indítóakkumulátorok

#### 3.7.2.6.3 Váltakozó áramú generátorok

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A generátor feladata, követelmények

Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve

A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése

Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása

A váltakozó áramú generátorok, hibafeltárása, javítása

#### 3.7.2.6.4 Indítómotorok

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények

Az indítómotor villamos jellemzői

Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor

- Vegyes gerjesztésű indítómotor
- Állandó mágnesű indítómotor
- Soros gerjesztésű, belső áttételű indítómotor
- Toló fogaskerekes indítómotor

Az indítómotorok hibái, javítása

### 3.7.2.6.5 Gyújtóberendezések, indítássegélyek

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál alkalmazott indítássegélyekkel foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A gyújtórendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai

Áram- és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:

- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében

A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- A gyújtótekercs
- A gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

Indítássegély dízelmotorok részére:

- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

### 3.7.2.6.6 Motorirányító rendszerek

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott összetett elektronikus motorirányító rendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó (beavatkozó) elemek

M-Motronic-rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei

A fedélzeti diagnosztika részei:

- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok

Motorhűtő ventilátor

Klímakompresszor

ME-Motronic-rendszer

MED-Motronic-rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás

Szenzorok

Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

#### 3.7.2.6.7 Világító- és jelzőberendezések

A témakör a gépjárművek világító- és fényjelző berendezéseinél alkalmazott technikai megoldásokkal, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A világító- és fényjelző berendezések feladata; követelmények

Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai

Fényforrások, felületek és optikai elemek

Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

### 3.8 Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

398/403 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek gyártási (gyártási szakirány esetén), fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és a javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. A javítási és a karbantartási feladatainak végzése során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

#### 3.7.3 Gépjárműgyártás tantárgy

150/155 óra

##### 3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A képzésben részt vevő tanulókat megismerteti a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A tanuló képes lesz értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismeri a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. A gyakorlatát nem autógyárban töltő tanuló gyárlátogatáson köti össze az elméletet a gyakorlattal.

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

—

##### 3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.7.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét.	Ismeri a gyártási dokumentáció tartalmát és felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Digitális, internet-alapú kommunikáció.
Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció.



Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.	Irányítással	Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban.
Elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket a munkahelyen a gyártási (szerelési) logika szerint.	Ismeri a robotok, gyártósori munkahelyek kialakítására és azok kapcsolatára vonatkozó technológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével.
Elvégzi a végellenőrzést és dokumentálja az eredményt.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Teljesen önállóan	Digitális technológiák kreatív alkalmazása.
Elvégzi a géppontossági vizsgálatokat, a mozgáspályák pontosságának vizsgálatát.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével.
Végrehajt egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával.

### 3.7.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.3.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai

A minőségbiztosítási rendszer és szabványok követelményei

Minőségvizsgálati módszerek

A dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

A sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

A termékek ellenőrzésének eszközei

A gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

A végellenőrzés dokumentációja

A minőséget támogató módszerek

Minőségbiztosítási feladatok

A vállalati belső szabványok ismerete

#### **3.7.3.6.2** Műszaki ismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók formai és tartalmi követelményei

A technológiai dokumentáció fogalma, tartalma

A technológiai sorrend fogalma, tartalma

Összeállítási és részletrajzok

Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk

Alkatrészrajzok elemzési szempontjai

Folyamatábrák és folyamatrendszerek

A művelettervek szerepe, tartalma

Műveleti utasítások

#### **3.7.3.6.3** Gyártási ismeretek

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés

CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkálóközpontok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek használata

Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, irányítási rendszere, üzemeltetésének eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

#### **3.7.3.6.4** Karbantartási ismeretek

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése

Géptest

Gépegységek, részegységek karbantartási igénye

Kezelőelemek és segédberendezések

Szerszámgépek felépítése, fő részeik

Hibajegyzék

Munkadarab-befogó egységek felépítése

Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

Gépek, gépegységek, szerkezetek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek

### 3.7.4 Gépjármű-karbantartás tantárgy

31/31 óra

#### 3.7.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit ellátni. Elsajátítsa a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismeretekkel rendelkezzen a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

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

#### 3.7.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

#### 3.7.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában.
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, a ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidőre vonatkozó, illetve kapcsolódó gazdasági jogszabályi előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internetes kommunikáció.
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben.

Átv teszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítási tevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása.
Megbízás alapján próbaútra megy, és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása.
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti, illetve az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti vizsgálatot.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában.
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással.
A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével.

### 3.7.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.4.6.1 Gépjármű-adatbázisok

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

- Az alvázszám azonosítása
- A motorszám azonosítása
- A típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű-adatbázisok használata:

- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Az adatbázisok tartalma
- Az adott gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban

A gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

- Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje
- Nyomtatott alapú adatbázisok
- Elektronikus adatbázisok

Az autóvillamossági kapcsolási rajz és az adatgyűjtemények használata:

- Az adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási rajz alapján
- A villamos szerkezeti egységek azonosítása
- A villamos hálózat csatlakozóponthoz azonosítása Autodata dokumentáció alapján

A járműjavítási utasítások kezelése:

- A járműjavítási, -beállítási utasítások kezelése, értelmezése

A futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése:

- A futómű adatainak azonosítása
- Az adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

A gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi:

- A biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
- Az értékesítési dokumentáció (Eurotax)
- A használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi:

- A tulajdonjog ellenőrzése
- A gépjármű okmányainak ellenőrzése
- A bontási szerződés
- A hatóságok felé tett intézkedések
- Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

#### **3.7.4.6.2**      Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

- Alsó mosás
- Felső mosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- Kenési műveletek
- Szintellenőrzések és utántöltések
- Folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek:

- A „0” revízió
- Garanciális felülvizsgálatok
- Időszakos karbantartási vizsgálatok
- Garancián túli vizsgálatok
- Esetenkénti felülvizsgálatok
- Rendszeres felülvizsgálatok
- Napi gondozás vagy vizsgálat
- Szemleműveletek

#### **3.7.4.6.3**      Gépkocsivizsgálati műveletek

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

- 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)
- 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai)
- Egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalmak:

- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Gépjárművekre és pótkocsikra vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, -tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarszűrés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudázat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékserkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag-ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

- A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálat
- A fényszóró ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédő és az ablakok fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A füst kibocsátás mérése dízel motoros gépkocsiknál
- Közeltéri zajszintmérés

A tanúsítvány tartalma, kitöltése

A műszaki adatlap tartalma

### **3.7.5 Gépjármű-diagnosztika tantárgy**

**217/217 óra**

#### **3.7.5.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit ellátni. Műszaki hibás jármű esetében – különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával – képes legyen megállapítani a meghibásodást, kijavítani a hibát, és a gépkocsit kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek. A tantárgy fontos részei a mérési feladatok, amelyekben számítógép alkalmazása is szükséges.

#### **3.7.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.7.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

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

### 3.7.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerezem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belsőégésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerezem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség.
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése.
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi az áramellátó és indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése.
Elvégzi az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki vizsgálatát.	Ismeri az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikációt végez.
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezést használ, kezel.

Beállítja a gépkocsi fényvetőit az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztikai vizsgálatokat végez soros adatkommunikációs rendszereken.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával.

### 3.7.5.6 A tantárgy témakörei

#### 3.7.5.6.1 Belsőégésű motorok diagnosztikája

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése
- Kartergázmenyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása  $\Delta$ H<sub>HC</sub>-méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompressziómérés

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:

- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- A kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- A szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyaggőz-kipárolgást gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame paraméterek
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelző lámpa aktiválása

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés elméleti alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése



- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- A szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- A szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- $\Delta$ H<sub>C</sub>-mérés

Dízeldiagnosztika:

- A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízeldiagnosztika
- Fordulatszám-mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám elemzése

A közös nyomásterű (Common-Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- A kisnyomású rendszer vizsgálata
- A nagynyomású rendszer vizsgálata
- A rendszernyomás ellenőrzése
- A befecskendezőszelepek ellenőrzése
- A nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

A CR porlasztóhidraulika diagnosztikája:

- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- Porlasztóhiba és szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése:

- A füstölésmérés elméleti alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- A mintavevő szonda
- Az elektromos időálló
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges járműadatok
- Az elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése

Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:

- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- Fogyasztásmérés
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztás mérése
- Próbapadi fogyasztás mérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

#### **3.7.5.6.2** Irányított rendszerek diagnosztikája

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

#### **3.7.5.6.3** Áramellátó és indítórendszerek diagnosztikája

- Az akkumulátor indítóképeségének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

#### **3.7.5.6.4** Gyújtásvizsgálat

- A gyújtási energiaváltozás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése a gyújtórendszerben
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- Az analóg gyújtásvizsgáló oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása hagyományos gyújtórendszerhez
- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

#### **3.7.5.6.5** Fékberendezések diagnosztikája

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- A minősítés elméleti alapjai
- Görgős fékerőmérő próbapad
- Fékminősítés görgős fékerőmérő próbapadi méréssel
- A kerékfékszerkezet működésének hatásossága
- A kerékfékerő eltérése
- A kerékfékszerkezet erőingadozása
- Fékvizsgálat
- A fékrendszer hatásági vizsgálatának technológiája
- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő–adatgyűjtő berendezés
- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálatának technológiája
- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására szolgáló vizsgálat technológiája

#### **3.7.5.6.6** Lengéscsillapítók diagnosztikája

Lengéscsillapító-diagnosztika:

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével

- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA-rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése

EUSAMA-rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

#### **3.7.5.6.7 Futómű diagnosztikája**

- A futómű bemérésének vonatkozási rendszere
- A kerék beállításának paraméterei
- A tengelyhelyzet hibái
- Futómű-ellenőrző műszerek
- Méréstechnikai alapelvek
- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése
- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- Futóművek bemérése
- Előkészítő munkák a futómű bemérése előtt
- Keréktárcsaütés kompenzációja
- Futómű mérése
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

#### **3.7.5.6.8 Fényvetők diagnosztikája**

- A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete
- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

#### **3.7.5.6.9 CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok

CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás és feszültség mérése a CAN-hálózatban
- Oszilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszilloszkópos vizsgálatok

A MOST-, a Flex-Ray és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

### 3.9 Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

458/474 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulóknak kellő szakmai ismereteket nyújtson, elősegítse a szakmai kompetenciák könnyebb elsajátítását. A terület egyik tantárgya a gépjármű-szerkezet, ez a gépjármű szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjármű-villamosság és -elektronika, ez a gépjármű villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

#### 3.9.1 Gépjármű-szerkezet tanterv

216/237 óra

##### 3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezet tanterv tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni a szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein.

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

—

##### 3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika

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

##### 3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a benzinmotort.	Ismeri a benzinmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentációk, internet hozzáférés segítségével.
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, digitális eszközök segítségével.
Munkája során tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvalóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvalók feladatát, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.

Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés digitális eszközök segítségével.
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztőrendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsi kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Megjavítja a gépkocsi fékrendszerét.	Ismeri a gépkocsinál alkalmazott kerékfékstruktúrákat, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsi kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.

### 3.9.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.1.6.1 Benzinmotorok szerkezete és működése

A témakör a benzinmotorok szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor-jelleggörbék, motorjellemzők

Henger és a forgattyús hajtómű:

- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömögű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Tüzelőanyagellátó-rendszer:

- Benzinbefecskendezés

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer

Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

#### **3.9.1.6.2** Dízelmotorok szerkezete és működése

A témakör a dízelmotor szerkezeti felépítésével, működési jellemzőivel és a motor működéséhez szükséges segédberendezések működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

- A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése
- A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai
- Befecskendezési eljárások:
- Elosztó rendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése (EDC)

#### **3.9.1.6.3** Tengelykapcsoló

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós tengelykapcsoló
- Tányérrugós tengelykapcsoló

A tengelykapcsoló működtetése

#### **3.9.1.6.4** Nyomatékváltó

A témakör a nyomatékváltó és kapcsolószerkezetei kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

- Azonos tengelyű nyomatékváltók
- Nem azonos tengelyű (indirekt) nyomatékváltók

Automata váltók

DSG-váltók

Bolygókerékes hajtóművek

#### **3.9.1.6.5** Közlőművek, tengelyek, differenciálmű

A témakör a kardántengelyek, az első és hátsó tengelyek csuklói, a tengelyhajtás (differenciálmű) szerkezeti felépítésével, működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkerékes differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró)

Összkerék-hajtás

#### **3.9.1.6.6** Rugózás és kerékfelfüggesztés

A témakör a gépkocsinál alkalmazott rugózási megoldásokkal, a lengéscsillapítókkal, a kerékfelfüggesztéssel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziós rugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapítók:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétcsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók

Kerékfelfüggesztés:

- Merev
- Független

#### **3.9.1.6.7** Kormányzás

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataival foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Csapterpesztés
- Kormánylegördülési sugár
- Utánfutás

Kormányművek:

- Fogasléces
- Globoidcsigás
- Golyósoros

Szervokormányművek:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos szervokormányművek

#### **3.9.1.6.8** Fékek

A témakör a járművek lassítására, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Hidraulikus fékek:

- Főfékhenger
- Kétkörös hidraulikus fékrendszerek
- Dobfék
- Tárcsafék
- Fékrásegítő
- ABS-, ASR-rendszerek

Fékasszisztensek

#### **3.9.1.6.9** Kerekek és gumiabroncsok

A témakör a kerekek és a gumiabroncsok szerkezeti kialakításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerekek felépítése:

- Kerékagy
- Kerékpánt
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok:

- Gumiabroncs szerkezete
- Gumiabroncs méretmegadása.

### 3.9.2 Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy

242/237 óra

#### 3.9.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló a megszerzett elméleti és gyakorlati ismeretekkel képes legyen a gépjármű villamos berendezéseit ellenőrizni és megjavítani.

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

—

#### 3.9.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia

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

#### 3.9.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a gépjármű villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a gépjármű villamos hálózatának felépítését, üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata.
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Javítja, cseréli a váltakozó áramú generátorokat.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat.	Ismeri az indítómotorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a gyújtóberendezések meghibásodott alkatrészeit.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata.



Üzemképessé teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata.
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajz alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz a kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele.

### 3.9.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.2.6.1 A gépjármű villamos hálózata

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárással és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A hálózat felépítése

A hálózat jellemzői

A villamos hálózat üzeme

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók

Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

#### 3.9.2.6.2 Gépjármű indítóakkumulátorok

A témakör az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítésével, működésével, jellemzőivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése

Az indítóakkumulátorok jellemzői

Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések

Korszerű indítóakkumulátorok

#### 3.9.2.6.3 Váltakozó áramú generátorok

A témakör a hagyományos belsőégésű motoroknál alkalmazott váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítésével, működésével, javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A generátor feladata, követelmények

Fizikai alapfogalmak

A váltakozó áramú generátor működési elve

A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése

Üzemi tulajdonságok

A váltakozó áramú generátor feszültség szabályozása

A váltakozó áramú generátorok, hibafeltárása, javítása

#### 3.9.2.6.4 Indítómotorok

A témakör a belsőégésű motoroknál alkalmazott indítómotorok működési elvével, az indítómotor típusaival és javításával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények

Az indítómotor villamos jellemzői

Az indítómotor típusai:

- Csúszó fogaskerekes indítómotor

- Vegyes gerjesztésű indítómotor
- Állandó mágnesű indítómotor
- Soros gerjesztésű, belső áttételű indítómotor
- Toló fogaskerekes indítómotor

Az indítómotorok hibái, javítása

### **3.9.2.6.5 Gyújtóberendezések, indítássegélyek**

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál alkalmazott indítássegélyekkel foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A gyújtórendszerek feladata:

- A gyújtás feladata
- A gyújtórendszer feladata
- A gyújtás alapfogalmai

Áram- és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:

- A primer áram változása az idő függvényében
- A primer feszültség változása az idő függvényében
- A szekunder feszültség változása az idő függvényében

A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- A gyújtótekercs
- A gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

Indítássegély dízelmotorok részére:

- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

### **3.9.2.6.6 Motorirányító rendszerek**

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott összetett elektronikus motorirányító rendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó (beavatkozó) elemek

M-Motronic-rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei

A fedélzeti diagnosztika részei:

- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok

Motorhűtő ventilátor

Klímakompresszor

ME-Motronic-rendszer

MED-Motronic-rendszer:

- A levegőrendszer részei
- A tüzelőanyag-rendszer részei
- A gyújtásrendszer részei
- A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
- Üzem mód-kiválasztás

Szenzorok

Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Elektronikus dízelszabályozás:

- Közös nyomásterű CR-rendszerek
- Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

### **3.9.2.6.7** Világító- és jelzőberendezések

A témakör a gépjárművek világító- és fényjelző berendezéseinél alkalmazott technikai megoldásokkal, a fényszórók kialakításával, a világítóberendezések villamos hálózatával foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A világító- és fényjelző berendezések feladata; követelmények

Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai

Fényforrások, felületek és optikai elemek

Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

### 3.10 Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

382/372 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek gyártási (gyártási szakirány esetén), fenntartási, üzemeltetési, diagnosztizálási és javítási folyamataiban. Munkája során elvégzi a gépjárművek időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján. Végrehajtja továbbá a szervizbe érkező gépkocsi szükség szerinti hibafeltárását, javítását és a javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. A javítási és a karbantartási feladatainak végzése során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

#### 3.9.3 Gépjárműgyártás tantárgy

72/62 óra

##### 3.9.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A képzésben részt vevő tanulókat megismerteti a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A tanuló képes lesz értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismeri a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. A gyakorlatát nem autógyárban töltő tanuló gyárlátogatáson köti össze az elméletet a gyakorlattal.

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

—

##### 3.9.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

##### 3.9.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.9.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét.	Ismeri a gyártási dokumentáció tartalmát és felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Digitális, internet-alapú kommunikáció.
Intézkedik az általa elvégzett munkafeladat hibás eredménye esetén.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció.

Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaal- lomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai elő- írásokat.	Irányítással	Digitális szükségle- tek és forrásanya- gok azonosítása, megalapozott dön- tések meghozatala a célnek és a szükség- leteknek megfelelő eszközökkel kap- csolatban.
Elrendezi a gyártás- hoz szükséges anyagokat, szer- számokat, eszközö- ket a munkahelyen a gyártási (szerelé- si) logika szerint.	Ismeri a robotok, gyártósori munka- helyek kialakítására és azok kapcsolata- ra vonatkozó tech- nológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjté- se, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségé- vel.
Elvégzi a végellen- őrzést és dokumen- tálja az eredményt.	Ismeri a gyártóso- rok irányítási rend- szerét.	Teljesen önállóan	Digitális technoló- giák kreatív alkalm- mazása.
Elvégzi a géppon- tossági vizsgálato- kat, a mozgáspályák pontosságának vizsgálatát.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírá- sait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Lehetséges techni- kai problémák azo- nosítása és megol- dása (a hibaelhárít- ástól az összetet- tebb problémák megoldásáig) digi- tális eszközök segít- ségével.
Végrehajt egysze- rűbb beállítási, szerelési és karban- tartási feladatokat.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírá- sait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával.

### 3.9.3.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.3.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai

A minőségbiztosítási rendszer és szabványok követelményei

Minőségvizsgálati módszerek

A dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

A sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

A termékek ellenőrzésének eszközei

A gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

A végellenőrzés dokumentációja

A minőséget támogató módszerek

Minőségbiztosítási feladatok

A vállalati belső szabványok ismerete

#### **3.9.3.6.2** Műszaki ismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók formai és tartalmi követelményei

A technológiai dokumentáció fogalma, tartalma

A technológiai sorrend fogalma, tartalma

Összeállítási és részletrajzok

Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk

Alkatrészrajzok elemzési szempontjai

Folyamatábrák és folyamatrendszerek

A művelettervek szerepe, tartalma

Műveleti utasítások

#### **3.9.3.6.3** Gyártási ismeretek

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés

CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkálóközpontok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek használata

Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, irányítási rendszere, üzemeltetésének eszközei és dokumentációi

Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

#### **3.9.3.6.4** Karbantartási ismeretek

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése

Géptest

Gépegységek, részegységek karbantartási igénye

Kezelőelemek és segédberendezések

Szerszámgépek felépítése, fő részeik

Hibajegyzék

Munkadarab-befogó egységek felépítése

Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

Gépek, gépegységek, szerkezetek karbantartásánál alkalmazott szerszámok, készülékek és műszerek

### 3.9.4 Gépjármű-karbantartás tantárgy

93/93 óra

#### 3.9.4.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit ellátni. Elsajátítsa a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismeretekkel rendelkezzen a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

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

#### 3.9.4.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

#### 3.9.4.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában.
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, a ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidőre vonatkozó, illetve kapcsolódó gazdasági jogszabályi előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internetes kommunikáció.
Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben.

Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a javítási tevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása.
Megbízás alapján próbaútra megy, és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása.
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti, illetve az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti vizsgálatot.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában.
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással.
A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével.

### 3.9.4.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.4.6.1 Gépjármű-adatbázisok

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

- Az alvázszám azonosítása
- A motorszám azonosítása
- A típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű-adatbázisok használata:

- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Az adatbázisok tartalma
- Az adott gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban

A gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

- Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje
- Nyomtatott alapú adatbázisok
- Elektronikus adatbázisok

Az autóvillamossági kapcsolási rajz és az adatgyűjtemények használata:

- Az adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási rajz alapján
- A villamos szerkezeti egységek azonosítása
- A villamos hálózat csatlakozópontri azonosítása Autodata dokumentáció alapján

A járműjavítási utasítások kezelése:

- A járműjavítási, -beállítási utasítások kezelése, értelmezése



A futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése:

- A futómű adatainak azonosítása
- Az adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

A gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi:

- A biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
- Az értékesítési dokumentáció (Eurotax)
- A használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi:

- A tulajdonjog ellenőrzése
- A gépjármű okmányainak ellenőrzése
- A bontási szerződés
- A hatóságok felé tett intézkedések
- Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

#### **3.9.4.6.2**      Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

- Alsó mosás
- Felső mosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- Kenési műveletek
- Szintellenőrzések és utántöltések
- Folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek:

- A „0” revízió
- Garanciális felülvizsgálatok
- Időszakos karbantartási vizsgálatok
- Garancián túli vizsgálatok
- Esetenkénti felülvizsgálatok
- Rendszeres felülvizsgálatok
- Napi gondozás vagy vizsgálat
- Szemleműveletek

#### **3.9.4.6.3**      Gépkocsivizsgálati műveletek

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

- 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)
- 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai)
- Egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalmak:

- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Gépjárművekre és pótkocsikra vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, -tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája, amely magában foglalja a következők ellenőrzését: okmányok, a jármű azonosítása, tükrök, hangjelzés, műszerek, sebességmérő, menetíró (tachográf), sebességkorlátozó, zavarszűrés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudázat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékserkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyagellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

- A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálat
- A fényszóró ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédő és az ablakok fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A füst kibocsátás mérése dízel motoros gépkocsiknál
- Közeltéri zajszintmérés

A tanúsítvány tartalma, kitöltése

A műszaki adatlap tartalma

### **3.9.5 Gépjármű-diagnosztika tantárgy**

**217/217 óra**

#### **3.9.5.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit ellátni. Műszaki hibás jármű esetében – különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával – képes legyen megállapítani a meghibásodást, kijavítani a hibát, és a gépkocsit kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek. A tantárgy fontos részei a mérési feladatok, amelyekben számítógép alkalmazása is szükséges.

#### **3.9.5.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.9.5.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

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

### 3.9.5.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerezem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belsőégésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerezem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség.
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése.
Rendszerteszer segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi az áramellátó és indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszer egység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Irányítással		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése.
Elvégzi az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki vizsgálatát.	Ismeri az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikációt végez.
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezést használ, kezel.

Beállítja a gépkocsi fényvetőit az előírásoknak megfelelően.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztikai vizsgálatokat végez soros adatkommunikációs rendszeren.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával.

### 3.9.5.6 A tantárgy témakörei

#### 3.9.5.6.1 Belsőégésű motorok diagnosztikája

A diagnosztika alapfogalmai:

- Műszaki diagnosztika
- Gépjármű-diagnosztika

Hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok:

- A hengertömítettség- és a hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok csoportosítása
- Kompresszió-végnyomás mérése
- Nyomásveszteség mérése
- Kartergázmenyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása  $\Delta$ HCMéréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompressziómérés

A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata:

- A levegőellátó rendszer vizsgálata
- A kipufogórendszer vizsgálata
- A turbófeltöltő ellenőrzése

OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika

- Kipufogógáz-technika és fedélzeti állapotfelügyelet
- A katalizátor és a lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- A kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- A szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyaggőz-kipárolgást gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame paraméterek
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelző lámpa aktiválása

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés elméleti alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése

- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata
- A szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- A szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- $\Delta$ H<sub>C</sub>-mérés

Dízeldiagnosztika:

- A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízeldiagnosztika
- Fordulatszám-mérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám elemzése

A közös nyomásterű (Common-Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

- A kisnyomású rendszer vizsgálata
- A nagynyomású rendszer vizsgálata
- A rendszernyomás ellenőrzése
- A befecskendezőszelepek ellenőrzése
- A nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

A CR porlasztóhidraulika diagnosztikája:

- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- Porlasztóhiba és szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése:

- A füstölésmérés elméleti alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- A mintavevő szonda
- Az elektromos időálló
- Programozott mérés
- A vizsgálathoz szükséges járműadatok
- Az elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése

Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:

- Az elfogyasztott tüzelőanyag mennyiségének mérése
- Fogyasztásmérés
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztás mérése
- Próbapadi fogyasztás mérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

#### **3.9.5.6.2** Irányított rendszerek diagnosztikája

- Soros diagnosztika
- Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszertesztetek és a diagnosztikai csatlakozó
- Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
- Párhuzamos diagnosztika
- Beavatkozóteszt
- Perifériadiagnosztika

#### **3.9.5.6.3** Áramellátó és indítórendszerek diagnosztikája

- Az akkumulátor indítóképeségének vizsgálata
- Az indítórendszer komplex vizsgálata
- A generátor vizsgálata
- A szabályozott feszültség mérése

#### **3.9.5.6.4** Gyújtásvizsgálat

- A gyújtási energiaváltozás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése a gyújtórendszerben
- Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája
- Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás
- Primeráram-vezérelt elektromos gyújtás
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása
- Az analóg gyújtásvizsgáló oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása hagyományos gyújtórendszerhez
- Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

#### **3.9.5.6.5** Fékberendezések diagnosztikája

- A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása
- A minősítés elméleti alapjai
- Görgős fékerőmérő próbapad
- Fékminősítés görgős fékerőmérő próbapadi méréssel
- A kerékfékszerkezet működésének hatásossága
- A kerékfékerő eltérése
- A kerékfékszerkezet erőingadozása
- Fékvizsgálat
- A fékrendszer hatásági vizsgálatának technológiája
- A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő–adatgyűjtő berendezés
- Az M, N kategóriájú gépkocsik vizsgálatának technológiája
- A nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására szolgáló vizsgálat technológiája

#### **3.9.5.6.6** Lengéscsillapítók diagnosztikája

Lengéscsillapító-diagnosztika:

- Lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével
- Lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével

- A dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)
- A mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA-rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése

EUSAMA-rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

#### **3.9.5.6.7 Futómű diagnosztikája**

- A futómű bemérésének vonatkozási rendszere
- A kerék beállításának paraméterei
- A tengelyhelyzet hibái
- Futómű-ellenőrző műszerek
- Méréstechnikai alapelvek
- A korszerű futómű-ellenőrző műszerek felépítése
- A mérőfejek felfogatása és a tárcsaütés kiegyenlítése
- Futóművek bemérése
- Előkészítő munkák a futómű bemérése előtt
- Keréktárcsaütés kompenzációja
- Futómű mérése
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

#### **3.9.5.6.8 Fényvetők diagnosztikája**

- A fénykéve optikai tengelyének előírt helyzete
- A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
- A mérőhely és a gépkocsi előkészítése
- A kamera tájolása a gépkocsihoz
- Az ellenőrzés műveletei

#### **3.9.5.6.9 CAN-busz rendszerek diagnosztikája**

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok

CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Ellenállás és feszültség mérése a CAN-hálózatban
- Oszilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszilloszkópos vizsgálatok

A MOST-, a Flex-Ray és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

### 3.10 Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület a Szerviz, és a Gyártás szakmairányok számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

217/217 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az elektronika szerepe a gépkocsikban az elmúlt évek során fokozatosan nőtt. Ehhez kapcsolódóan a szenzorok, a beavatkozók és a vezérlőegységek, valamint a szórakoztató- és navigációs eszközök egyre összetettebb hálózata jött létre. Az utóbbi években az X-by-Wire és a telematika eszközeinek rendszerbe állításával a hálózatok új generációját kellett kifejleszteni. A korszerű járműtechnika tanításának célja, hogy a tanulók olyan elméleti ismeretek szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikusan irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására, valamint e tevékenységek irányítására.

#### 3.10.1 Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy

124/124 óra

##### 3.10.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok. A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

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

##### 3.10.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

##### 3.10.1.4 A képzés órakeretének legalább 66%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.10.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DC feszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Oszilloszkóp segítségével a jelalakok lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.



Rendszerteszerrel ellenőrzi a CAN-busz-hálózat elemeit.	Ismeri a CAN-hálózat felépítését.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön.
Hibakódolvasást, adatblokk-megjelenítést és hibakódtörlést végez az adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Lehetséges technikai problémák azonosítása és megoldása (a hibaelhárítástól az összetettebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével.
Ellenőrzi a vezetőtámogató rendszer érzékelő- és beavatkozáselemeit ellenőrzi.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással	Digitális technológiák kreatív alkalmazása.
Elvégzi a vezetőtámogató rendszer kalibrálását.	Ismeri az egyes autók gyártói előírásait.	Irányítással	Digitális, internet-alapú kommunikációt végez.
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással	Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével.
Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő rendszer jeladójának cseréjét, programozását.	Tisztában van a TPMS-rendszerek és jeladók működésével, programozásával.	Teljesen önállóan	Digitális technológiák kreatív alkalmazása.
Elvégzi az adaptív távolsági fényszóró beállítását.	Ismeri a technológiai előírásokat.	Irányítással	Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban.
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokk-olvasást és beavatkozást végez a vezetőtámogató rendszeren.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.

### 3.10.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.10.1.6.1 A digitális adatátvitel alapjai

A buszrendszerek fő jellemzői

A kommunikáció ISO/OSI-szintmodellje

Hálózati topológiák

Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonal között

Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között

## Buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban

Az elektronikus vezérlőrendszer elemeinek áttekintése

- Szenzorok
- Vezérlőegység
- Beavatkozók (működtetők)

### **3.10.1.6.2** CAN-busz-hálózatok

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CAN-busz-vezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-buszrendszer

SAE J 1850 (PWM, VPW)

Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere

### **3.10.1.6.3** LIN- és más buszrendszerek

Alkalmazás és jellemzők

A rendszer felépítése

A LIN-rendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz vonalhoz

Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000)

Idővezérelt kommunikációs rendszerek

- TTP (Time Triggered Protocol)
- TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer)
- Byteflight adatbusz
- FlexRay adatbuszrendszer
- Alkalmazás
- A FlexRay rendszer fő jellemzői
- Kommunikációs ciklusok
- Szinkronizálás
- Belső hibakezelés, buszvédelem

### **3.10.1.6.4** Multimédiás buszrendszerek

MOST-busz-rendszer

D2B-busz-rendszer

Bluetooth

Alkalmazási példák

### **3.10.1.6.5** Vezetőtámogató rendszerek

Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetőtámogató rendszerek működése:

- Sávelhagyásra figyelmeztető rendszerek (LDWS)
- Adaptív tempomat (ACC)
- Holttérfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD)
- Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC)
- Ütközésveszély-figyelmeztető
- Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)
- Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS)
- Álmosságmonitor
- Éjjellátó
- Vezetőfigyelő rendszer
- Információk szélvédőre vetítése
- Egyéb rendszerek

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

## **3.10.2 Alternatív gépjárműhajtások tantárgy**

**93/93 óra**

### 3.10.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló tudjon kommunikációs kapcsolatot létesíteni a jármű irányított rendszereivel, tudja alkalmazni, kezelni a kommunikációs eszközöket (on-board diagnosztika). Ismerje meg a rendszer jellemzőit, tudjon programfeltöltést, programfrissítést kezdeményezni és végrehajtani. Ismerje meg a hibrid és az elektromos hajtás nagyfeszültségű elemeinek biztonságtechnikai célú szervizműveleteit, s ezeket képes legyen feszültségmentesített állapotban elvégezni. Képes legyen továbbá az alternatív hajtású gépjárművet hatósági vizsgára felkészíteni, a jármű mechanikai, mechatronikai rendszereinek állapotvizsgálatát elvégezni, a szükséges munkaműveleteket a munkautasítás alapján meghatározni.

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

—

### 3.10.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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

### 3.10.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási elvárásokat, követelményeket, környezetvédelmi előírásokat.	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása az internet és digitális eszközök segítségével.
Rendszerteszterrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeket.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása az internet és digitális eszközök segítségével.
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a rendszereken.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi a hibrid hajtású járművek akkumulátorának előírt módon történő szétkapcsolását a szervizkapcsoló kikapcsolásával.	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és bekapcsolásának szabályait, valamint az idevonatkozó munka- és tűzvédelmi előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban.
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása az internet és digitális eszközök segítségével.
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszerének programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása az internet és digitális eszközök segítségével.
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor állapotát, töltöttségét.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásviszonyait.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi az egyenáramú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az egyenáramú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi az állandó mágneses gerjesztésű háromfázisú villamos gép szét- és összeszerelését.	Ismeri az állandó mágneses gerjesztésű háromfázisú villamos gépek felépítését, javítását.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Végrehajtja a villamos hajtású gépkocsi villamos töltőre történő le- és felszatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Irányítással	Digitális technológiák kreatív alkalmazása.	

### 3.10.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.10.2.6.1 Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

##### Alapfogalmak

- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxid-emisszió csökkentési) célú egyéb eljárások
- Fosszilis tüzelőanyagok
- Megújuló tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői

##### Szintetikus motorhajtóanyagok

##### Hajtóanyagok tárolása

#### 3.10.2.6.2 Hibrid hajtású járművek (HV, PHV)

##### A hibrid hajtás lényege, fő célok és jellemzők

- Hibrid alapüzemmódok
- A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és plugin hibrid rendszerek)
- Hibrid hajtáskonstrukciók
- Soros hibrid hajtás (S-HEV)
- Párhuzamos hibrid hajtás (P-HEV)
- Vegyes hibrid hajtás (PS-HEV)
- Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibrid hajtás

#### 3.10.2.6.3 Hibrid járművek villamos rendszerei

##### Hibrid hajtású járművek vizsgálata és javítása:

- A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban
- A plugin hibrid (PHV) hálózati töltőre kapcsolása és a töltési folyamat felügyelete
- A hibrid hajtású járművek szerviz üzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
- A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
- A HV-akkumulátor gyártó által előírt módon történő kiszerelése és a telep biztonságos tárolása
- A HV- és az EV-rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint
- A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV-akkumulátort felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- A hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibrid hajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)
- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere
- A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

#### **3.10.2.6.4** Elektromos hajtású járművek

- A hajtáslánc elrendezési módjai
- A hajtáslánc főbb elemei, szerkezetük és működésük
- Az alkalmazható akkumulátortípusok és jellemzőik
- A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete
- A telep töltése külső forrásról
- Néhány gyakorlatban megvalósított elektromos hajtású jármű bemutatása (pl. Reva, Mitsubishi i-MiEV, Daimler Smart ED)
- Az EV járművek működése különböző üzemmódokban
- Az EV járművek menetstabilizáló és kényelmi berendezései

## 4 RÉSZSZAKMA

## 5 EGYEBEK

## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
<b>A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama</b> <b>évfolyamonként a Motorkerékpár karbantartás szakmairány számára.....</b>	<b>2</b>
<b>A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama</b> <b>évfolyamonként a Gyártás szakmairány számára.....</b>	<b>6</b>
<b>A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama</b> <b>évfolyamonként a Szerviz szakmairány számára.....</b>	<b>11</b>
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	16
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Speciális alapozó ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.1 Mechanika – Gépelemek tantárgy 72/72 óra.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.2 Technológia tantárgy 36/36 óra.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.3 Elektrotechnika tantárgy 211/201 óra.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5 Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a</b> <b>Motorkerékpár-karbantartás szakmairány számára.....</b>	<b>40</b>
<b>3.5.1 Motorkerékpár-szerkezettan tantárgy 468/468 óra.....</b>	<b>40</b>
<b>3.5.2 Motorkerékpár-villamosság és -elektronika tantárgy 144/144 óra.....</b>	<b>44</b>
<b>3.6 Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika megnevezésű tanulási terület a</b> <b>Motorkerékpár karbantartás szakmairány számára.....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.1 Motorkerékpár-diagnosztika tantárgy 263/263 óra.....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.2 Motorkerékpár karbantartása tantárgy 202/202 óra.....</b>	<b>52</b>
<b>3.7 Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Gyártás szakmairány számára</b> <b>megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára.....</b>	<b>56</b>
<b>3.7.1 Gépjármű-szerkezettan tantárgy 216/206 óra.....</b>	<b>56</b>
<b>3.7.2 Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy 242/237 óra.....</b>	<b>60</b>
<b>3.8 Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára</b> <b>megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára.....</b>	<b>64</b>
<b>3.7.3 Gépjárműgyártás tantárgy 150/155 óra.....</b>	<b>64</b>
<b>3.7.4 Gépjármű-karbantartás tantárgy 31/31 óra.....</b>	<b>67</b>

<b>3.7.5</b>	<b>Gépjármű-diagnosztika tantárgy 217/217 óra</b> .....	70
<b>3.9</b>	<b>Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára</b> .....	76
<b>3.9.1</b>	<b>Gépjármű-szerkezettan tantárgy 216/237 óra</b> .....	76
<b>3.9.2</b>	<b>Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy 242/237 óra</b> .....	80
<b>3.10</b>	<b>Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára</b> .....	84
<b>3.9.3</b>	<b>Gépjárműgyártás tantárgy 72/62 óra</b> .....	84
<b>3.9.4</b>	<b>Gépjármű-karbantartás tantárgy 93/93 óra</b> .....	87
<b>3.9.5</b>	<b>Gépjármű-diagnosztika tantárgy 217/217 óra</b> .....	90
<b>3.10</b>	<b>Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület a Szerviz, és a Gyártás szakmairányok számára</b> .....	96
<b>3.10.1</b>	<b>Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy 124/124 óra</b> .....	96
<b>3.10.2</b>	<b>Alternatív gépjárműhajtások tantárgy 93/93 óra</b> .....	99
<b>4</b>	<b>RÉSZSZAKMA</b> .....	102
<b>5</b>	<b>EGYEBEK</b> .....	102