

P R O G R A M T A N T E R V

a

19. Specializált gép-és járműgyártás

ágazathoz tartozó

5 0716 19 04

GÉPJÁRMŰ-MECHATRONIKAI TECHNIKUS SZAKMÁHOZ

1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép-és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Gépjármű-mechatronikai technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0716 19 04
- 1.4 A szakma szakmairányai: Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés; Szerviz; Gyártás
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

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

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

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

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

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

**A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszása évfolyamonként
a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára**

Évfolyam		9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása		252	324	468	468	744	2256	1242	1014	2256
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0	18	0	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés		5				5	5		5
	Munkajogi alapismeretek		5				5	5		5
	Munkaviszony létesítése		5				5	5		5
	Munkanélküliség		3				3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések					11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél					20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás					11	11		11	11
	Állásinterjú					20	20		20	20
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	108	180	0	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	36	54				90	90		90
	Villamos áramkör ábrázolása	18					18	18		18
	Villamos áramkör kialakítása	36					36	36		36
	Villamos biztonságtechnika	18	18				36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108				108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	144	126	0	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72		72
	Projektmunka		90				90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	252	306	0	0	0	558	558	0	558
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika – gépelemek	0	0	72	0	0	72	72	0	72
	Statika			7			7	7		7
	Dinamika			6			6	6		6
	Szilárdságtan			9			9	9		9
	Oldható kötések			7			7	7		7
	Nem oldható kötések			7			7	7		7
	Ék- és reteszkötések			6			6	6		6
	Tengelyek és csapágyazásuk			6			6	6		6
	Tengelykapcsolók			7			7	7		7
	Fékek			9			9	9		9
	Kényszerhajtások			8			8	8		8
	Technológia	0	0	36	0	0	36	36	0	36
	Vasötvözetek hőkezelése			6			6	6		6
	Anyagvizsgálatok			6			6	6		6
	Öntéstechnológia			6			6	6		6
	Fémek képlékeny alakítása			5			5	5		5
	Forgácsolás			5			5	5		5
	Korrózió elleni védelem			4			4	4		4
	Egyéb fémek és ötvözeik			4			4	4		4
	Elektrotechnika	0	0	108	108	0	216	216	0	216
	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	36		36
	Félvezető áramköri elemek				24		24	24		24
	Analóg alapáramkörök				24		24	24		24
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök				24		24	24		24
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	216	108	0	324	324	0	324
Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek	Motorkerékpár-szerkezetan	0	0	198	270	0	468	288	180	468
	4T motorok szerkezete és működése			108			108	108		108
	2T motorok szerkezete és működése			36			36	36		36
	Tengelykapcsoló és primer hajtás			36	36		72	72		72
	Nyomatékváltó				18		18	18		18
	Erőátviteli berendezések				72		72	36	36	72
	Rugózás és kerékfelfüggesztés				18		18		18	18
	Kormányzás				72		72		72	72
	Fékek, kerekek és gumiabroncsok				36		36		36	36
	Szakmai számítások			18	18		36	18	18	36
	Motorkerékpár-villamosság és -elektronika	0	0	54	90	0	144	54	90	144
	Motorkerékpárok 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				18		18		18	18
	Szakmai számítások				18		18		18	18
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	252	360	0	612	342	270	612

Versenymotorkerékpárak speciális ismeretei	Versenymotor technika	0	0	0	0	124	124	0	124	124
	Motor és erőátviteli versenytechnikai specialitások					62	62		62	62
	Versenyfutóművek					31	31		31	31
	Versenykezelőszervek					15	15		15	15
	Verseny fékszerkezetek és -gumiabroncsok					16	16		16	16
	Versenymotor elektronika	0	0	0	0	93	93	0	93	93
	Telemetria rendszerek felépítése, telepítése					31	31		31	31
	Telemetria adatkezelések					31	31		31	31
	Versenyelektronikák					31	31		31	31
	Tanulási terület összoraszáma	0	0	0	0	217	217	0	217	217
Motorkerékpár karbantartás és diagnosztika	Motorkerékpár diagnosztika	0	0	0	0	263	263	0	263	263
	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

	Motorkerékpár karbantartása	0	0	0	0	202	202	0	202	202
	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 összórászáma	0	0	0	0	465	465	0	465	465
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	105	120			160		

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

Évfolyam	9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása	252	324	432	432	651	2091	1152	961	2113
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0	18	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés		5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek		5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése		5			5	5		5
	Munkanélküliség		3			3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	62	0	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél				20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás				11	11		11	11
	Állásinterjú				20	20		20	20
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	108	180	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	36	54			90	90		90
	Villamos áramkör ábrázolása	18				18	18		18
	Villamos áramkör kialakítása	36				36	36		36
	Villamos biztonságtechnika	18	18			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108			108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	144	126	0	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72		72
	Projektmunka		90				90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	252	306	0	0	0	558	558	0	558
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika – gépelemek	0	0	72	0	0	72	72	0	72
	Statika			7			7	7		7
	Dinamika			6			6	6		6
	Szilárdságtan			9			9	9		9
	Oldható kötések			7			7	7		7
	Nem oldható kötések			7			7	7		7
	Ék- és reteszkötések			6			6	6		6
	Tengelyek és csapágyazásuk			6			6	6		6
	Tengelykapcsolók			7			7	7		7
	Fékek			9			9	9		9
	Kényszerhajtások			8			8	8		8
	Technológia	0	0	36	0	0	36	36	0	36
	Vasötvözetek hőkezelése			6			6	6		6
	Anyagvizsgálatok			6			6	6		6
	Öntéstechnológia			6			6	6		6
	Fémek képlékeny alakítása			5			5	5		5
	Forgácsolás			5			5	5		5
	Korrózió elleni védelem			4			4	4		4
	Egyéb fémek és ötvözeik			4			4	4		4
	Elektrotechnika	0	0	108	108	0	216	216	0	216
	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	36		36
	Félvezető áramköri elemek				24		24	24		24
	Analóg alapáramkörök				24		24	24		24
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök				24		24	24		24
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	216	108	0	324	324	0	324
Gépjármű-mechatronikai ismeretek	Gépjármű-szerkezet	0	0	216	144	0	360	180	186	366
	Benzinmotorok szerkezete és működése			72			72	72		72
	Dízelmotorok szerkezete és működése			54			54	54		54
	Tengelykapcsoló			36			36	36		36
	Nyomatékváltó			36			36		38	38
	Közlőművek, tengelyhajtás, differenciál-mű				36		36		36	36
	Rugózás és kerékfelfüggesztés				24		24		26	26
	Kormányzás				24		24		26	26
	Fékek, kerekek és gumiabroncsok				42		42		42	42
	Szakmai számítások			18	18		36	18	18	36
	Gépjármű-villamosság és -elektronika	0	0	0	180	0	180	72	124	196
	A gépjármű villamos hálózata				20		20	20		20
	Gépjármű-indítóakkumulátorok				16		16	16		16
	Váltakozó áramú generátorok				20		20	20		20
	Indítómotorok				20		20		22	22
	Gyújtóberendezések, indítássegélyek				20		20		22	22
	Világító- és jelzőberendezések				12		12		18	18
	Motor- és egyéb irányító rendszerek				36		36		38	38
	Szakmai számítások				36		36	16	24	40
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	216	324	0	540	252	310	562

Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára	Gépjárműgyártás	0	0	0	0	217	217	0	217	217
	Minőségbiztosítási alapismeretek					20	20		20	20
	Műszaki alapismeretek					20	20		20	20
	Gyártási ismeretek					137	137		137	137
	Karbantartási ismeretek					40	40		40	40
	Gépjármű-karbantartás	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Gépjármű-adatbázisok					15	15		15	15
	Ápolási- és szervizműveletek					15	15		15	15
	Gépkocsivizsgálati műveletek					32	32		32	32
	Gépjármű-diagnosztika	0	0	0	0	186	186	0	186	186
	Belsőégésű motorok diagnosztikája					46	46		46	46
	Irányított rendszerek diagnosztikája					46	46		46	46
	Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája					20	20		20	20
	Gyújtásvizsgálat					12	12		12	12
	Fékberendezések diagnosztikája					20	20		20	20
	Lengéscsillapítók diagnosztikája					10	10		10	10
	Futómű diagnosztikája					20	20		20	20
	Fényvetők diagnosztikája					6	6		6	6
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája					6	6		6	6
	Tanulási terület összórása	0	0	0	0	465	465	0	465	465

Korszerű járműtechnika a Gyártás szakmairány számára	Gépjármű-informatikai rendszerek	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	A digitális adatátvitel alapjai					16	16		16	16
	CAN-busz-hálózatok					20	20		20	20
	LIN és más buszrendszerek					6	6		6	6
	Multimédiás buszrendszerek					10	10		10	10
	Vezetőtámogató rendszerek					10	10		10	10
	Alternatív gépjárműhajtások	0	0	0	0	62	62	0	62	62
	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik					5	5		5	5
	Hibrid hajtású járművek					17	17		17	17
	Hibrid járművek villamos rendszerei					20	20		20	20
	Elektromos hajtású járművek					20	20		20	20
	Tanulási terület összórása	0	0	0	0	124	124	0	124	124
Egybefüggő szakmai gyakorlat:		0	0	105	120			160		

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

Évfolyam	9.	10.	11.	12.	13.	A képzés összes óraszása	1/13.	2/14.	A képzés összes óraszása
Évfolyam összes óraszása	252	324	432	432	651	2091	1152	961	2113
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0	18	0	0	18	18	0	18
	Álláskeresés		5			5	5		5
	Munkajogi alapismeretek		5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése		5			5	5		5
	Munkanélküliség		3			3	3		3
Munkavállalói idegen nyelv (technikus szakmák esetén)	Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	62	0	62	62
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések				11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél				20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás				11	11		11	11
	Állásinterjú				20	20		20	20
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	108	180	0	0	288	288	0	288
	Villamos áramkör	36	54			90	90		90
	Villamos áramkör ábrázolása	18				18	18		18
	Villamos áramkör kialakítása	36				36	36		36
	Villamos biztonságtechnika	18	18			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása		108			108	108		108

	Gépészeti alapismeretek	144	126	0	0	0	270	270	0	270
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18					18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	36	36				72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18					18	18		18
	Fémipari alapmegmunkálások	72					72	72		72
	Projektmunka		90				90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	252	306	0	0	0	558	558	0	558
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika – gépelemek	0	0	72	0	0	72	72	0	72
	Statika			7			7	7		7
	Dinamika			6			6	6		6
	Szilárdságtan			9			9	9		9
	Oldható kötések			7			7	7		7
	Nem oldható kötések			7			7	7		7
	Ék- és reteszkötések			6			6	6		6
	Tengelyek és csapágyazásuk			6			6	6		6
	Tengelykapcsolók			7			7	7		7
	Fékek			9			9	9		9
	Kényszerhajtások			8			8	8		8
	Technológia	0	0	36	0	0	36	36	0	36
	Vasötvözetek hőkezelése			6			6	6		6
	Anyagvizsgálatok			6			6	6		6
	Öntéstechnológia			6			6	6		6
	Fémek képlékeny alakítása			5			5	5		5
	Forgácsolás			5			5	5		5
	Korrózió elleni védelem			4			4	4		4
	Egyéb fémek és ötvözeik			4			4	4		4
	Elektrotechnika	0	0	108	108	0	216	216	0	216
	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	36		36
	Félvezető áramköri elemek				24		24	24		24
	Analóg alapáramkörök				24		24	24		24
	Impulzustechnikai és digitális áramkörök				24		24	24		24
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	216	108	0	324	324	0	324
Gépjármű-mechatronikai ismeretek	Gépjármű-szerkezet	0	0	216	144	0	360	180	186	366
	Benzinmotorok szerkezete és működése			72			72	72		72
	Dízelmotorok szerkezete és működése			54			54	54		54
	Tengelykapcsoló			36			36	36		36
	Nyomatékváltó			36			36		38	38
	Közlőművek, tengelyhajtás, differenciál-mű				36		36		36	36
	Rugózás és kerékfelfüggesztés				24		24		26	26
	Kormányzás				24		24		26	26
	Fékek, kerekek és gumiabroncsok				42		42		42	42
	Szakmai számítások			18	18		36	18	18	36
	Gépjármű-villamosság és -elektronika	0	0	0	180	0	180	72	124	196
	A gépjármű villamos hálózata				20		20	20		20
	Gépjármű-indítóakkumulátorok				16		16	16		16
	Váltakozó áramú generátorok				20		20	20		20
	Indítómotorok				20		20		22	22
	Gyújtóberendezések, indítássegélyek				20		20		22	22
	Világító- és jelzőberendezések				12		12		18	18
	Motor- és egyéb irányító rendszerek				36		36		38	38
	Szakmai számítások				36		36	16	24	40
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	216	324	0	540	252	310	562

Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára	Gépjárműgyártás	0	0	0	0	31	31	0	31	31
	Minőségbiztosítási alapismeretek					5	5		5	5
	Műszaki alapismeretek					5	5		5	5
	Gyártási ismeretek					13	13		13	13
	Karbantartási ismeretek					8	8		8	8
	Gépjármű-karbantartás	0	0	0	0	124	124	0	124	124
	Gépjármű-adatbázisok					31	31		31	31
	Ápolási- és szervizműveletek					31	31		31	31
	Gépkocsivizsgálati műveletek					62	62		62	62
	Gépjármű-diagnosztika	0	0	0	0	248	248	0	248	248
	Belsőégésű motorok diagnosztikája					52	52		52	52
	Irányított rendszerek diagnosztikája					52	52		52	52
	Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája					32	32		32	32
	Gyújtásvizsgálat					16	16		16	16
	Fékberendezések diagnosztikája					32	32		32	32
	Lengéscsillapítók diagnosztikája					16	16		16	16
	Futómű diagnosztikája					32	32		32	32
	Fényvetők diagnosztikája					8	8		8	8
	CAN-busz rendszerek diagnosztikája					8	8		8	8
	Tanulási terület összórása	0	0	0	0	403	403	0	403	403

Korszerű járműtechnika a Szervíz szakmáirány számára	Gépjármű-informatikai rendszerek	0	0	0	0	93	93	0	93	93
	A digitális adatátvitel alapjai					22	22		22	22
	CAN-busz-hálózatok					31	31		31	31
	LIN és más buszrendszerek					12	12		12	12
	Multimédiás buszrendszerek					14	14		14	14
	Vezetőtámogató rendszerek					14	14		14	14
	Alternatív gépjárműhajtások	0	0	0	0	93	93	0	93	93
	Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik					5	5		5	5
	Hibrid hajtású járművek					26	26		26	26
	Hibrid járművek villamos rendszerei					31	31		31	31
	Elektromos hajtású járművek					31	31		31	31
	Tanulási terület összórárszáma	0	0	0	0	186	186	0	186	186
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	0	105	120			160		

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 környezete munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. 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 álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.	Teljesen önállóan		Internetes álláskeresési portálokon információkat keres, rendszerez.

3.1.1.6 A tantárgy témakörei

3.1.1.6.1 Álláskeresés

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

Álláskeresői 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 idegnyomunka és alkalmi munká)

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

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 álláskeresői ellátások fajtái

Álláskeresői számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazási költség-támogatások)

Szolgáltatások álláskeresői (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)

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 hatékony 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, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsek a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsek egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókincssel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsek az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset 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 álláskeresőt 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 beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez 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 követelményét, 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, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.

Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		
Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.	Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.	Teljesen önállóan		
A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.	Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakrabban idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.	Teljesen önállóan		

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 szókincsét 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, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, 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. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania.

A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

3.2.1.6.4 Állásinterjú

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

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

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek.

A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

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, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

3.3.1 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, kisgépeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kézügyességük, 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 alapmennyiségek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapmennyiségeit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolatokat. Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészeken található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolatokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szüksége 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 alapkapcsolásokat 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. Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára. Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el. Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	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		
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetre vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
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 ártalmai 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

Tűz megelőzés, 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 alkatrészrajzokon

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 alkatrészrajzok 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 összóraszám:

324/324 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület fő célja, hogy a tanulónak speciális műszaki ismeretet 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 folyamatokat tárgyalja. A harmadik tantárgy az elektrotechnika.

3.4.1 Mechanika – gépelemek tantárgy

72/72 óra

3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a gépelemek, 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, műszaki alapozás

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 old meg.	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 adatbázisokból
Munkája során adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.	Ismeri a gépészetben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból

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 adatbázisokból

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, amelyeket 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, igénybevitelével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik.

Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján

Tengelyek igénybevételei:

- Terhelési esetek
- Az anyagok kifáradása

A tengelyek csapágyazása:

- Siklócsapágyak
- Hordozócsapágyak
- Támasztócsapágyak
- Siklócsapágyak kenése
- Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai
- Gördülőcsapágy-típusok

3.4.1.6.8 Tengelykapcsolók

Az erőátviteli és mozgásátalakító 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 sebességének csökkentésére, 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 kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárral - a hajtással foglalkozik.

Súrlódásos hajtások:

- Laposszíjhajtás
- Ékszíjhajtás
- Különleges ékszíjhajtások

Kényszerhajtások:

- Fogaskerék-hajtás
- 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 és elősegítse a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, valamint felkeltse az érdeklődést a szakmai újdonságok iránt.

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

—

3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Kémia, 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		
Öntészettel 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		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 hőkezelés
- Felületi hőkezelés

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

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

Forgácsolóeljárások:

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

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:

Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak

Előkészítés a felületvédelemre

Fémes bevonatok készítése

Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás

3.4.2.6.7 Egyéb fémek és ötvözetek

A témakör a színesfémekkel és ötvözeteikkel, valamint a könnyűfémekkel és ötvözeteikkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Réz és ötvözetek

Egyéb fémek

Nemesfémek

Alumínium és ötvözetek

3.4.3 Elektrotechnika tantárgy

216/216 óra

3.4.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza a tanulók villamossággal és elektronikával kapcsolatos szakmai ismereteit. Fejlessze a tanulók számolási készségét és nagyságrendi érzékének kialakulását, logikai készségét, továbbá 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, 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		Internethasználata feladatmegoldások során
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 és 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		
Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.	Ismeri a többfázisú hálózatok előállítását és azok jellemzőit.	Teljesen 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 állapítja meg az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramkörü elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan		Internetes katalógusadatok használata
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 foglalkozik az energiaforrások áram-, feszültség- és teljesítményviszonyaival.

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

Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

- Ideális és valóságos generátor
- Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
- Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
- Feszültséggenerátorok kapcsolása

Generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele

Generátorok teljesítményviszonyai

3.4.3.6.2 A villamos áram hatásai

A témakör a villamos áram hő-, vegyi és élettani 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
- Kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- 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 μ_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
- A váltakozó feszültség effektív értéke
- Elektrolitikus és abszolút középérték

Reaktanciák:

- Induktivitás az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- Az induktív fogyasztó teljesítménye
- Induktív reaktancia
- Kondenzátor az áramkörben
- Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
- A kapacitív fogyasztó teljesítménye
- A kondenzátor reaktanciája

Impedancia és admittancia

Összetett váltakozó áramkörök:

- Soros R-L kapcsolás
- Párhuzamos R-L kapcsolás
- Soros R-C kapcsolás
- Párhuzamos R-C kapcsolás
- Soros R-L-C áramkör
- Soros rezgőkör
- Párhuzamos R-L-C áramkör
- Párhuzamos rezgőkör

Teljesítmények a váltakozó áramkörben

Fázisjavítás

3.4.3.6.6 Többfázisú hálózatok, villamos gépek

A témakör a többfázisú, ezen belül a háromfázisú csillag- és háromszöghkapcsolás 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
- Háromszöghkapcsolás

Villamos gépek:

- Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú
- Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei
- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkronmotorok

3.4.3.6.7 Félvezető áramköri elemek

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
- Középleágazásos, 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
- Logikai függvények

3.5 Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a Motorke- rékpár- és versenymotor-szerelés 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-szerkezettan, 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-szerkezettan 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 témaköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, 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 50%-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 üzemképesse- teszi a 4T benzin- motort.	Ismeri a 4T ben- zinmotorok szerke- zeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterü- let és az általa vég- zett munka iránt.	Információszerzés gyári dokumentáci- ók, illetve internet segítségével
Meghibásodás ese- tén üzemképesse- teszi a 2T motort.	Ismeri a 2T moto- rok szerkezeti fel- építését, működését.	Teljesen önállóan		Információszerzés gyári dokumentáci- ók, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkal- mazott tengelykap- csolók szerkezeti felépítését, műkö- dését.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázi- sokból

Meghibásodás esetén megjavítja a motorkerékpár nyomaték-váltóját.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott nyomaték- váltók feladatát, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a motorkerékpár meghibásodott erőátviteli rendszereit.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott erőátviteli rendszerek elemeit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Információszerzés digitális eszközök- ről
Meghibásodás esetén cseréli, javítja, beállítja a lengéscsillapítókat, 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.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a motorkerékpár fékrend- szerét.	Ismeri a motorke- rékpároknál alkalmazott kerékfék- szerkezetek és -rendszerek fajtáit, működési elvét.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat, kereket, gumiabroncsot cserél.	Ismeri a motorke- rékpárok kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs mé- retmegadásait.	Teljesen önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Ellenőrzi, javítja a vázszerkezetet.	Ismeri a motorke- rékpárok 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
- kompresszió beállítása, vezérlés fokolása

Henger- és forgattyús hajtómű:

- Dugattyú
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely
- Henger, hengerfej, forgattyúház
- Forgattyús hajtómű mozgásvizonyai, tömegerők

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely
- Változó- és kényszer-szelepvezérlések

Teljesítménymérés, motorbeállítások finomhangolása

Tüzelőanyag-ellátó rendszer:

- Karburátor
- Benzinbefecskendezés

Többhengeres motorok szinkronizálása, szívó- és kipufogórendszer nyomásgörbéinek elemzése

Kipufogórendszer:

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

Gyújtások, gyújtásrendszerek:

- Gyújtórendszer felépítése, működése
- Elektronikus gyújtórendszerek belső felépítése, kapcsolásai
- Kopogásdetektoros gyújtások

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

Szívó- és kipufogórendszer méretezése

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
- Váltófokozat és áttételek meghatározása, fűrészdiagramm

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, szöghibák és hatásuk

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
- A motor hatásfokai

Motorvezérlési időpontok, szelepnnyitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása

A dugattyú mozgásegyenletei

A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegerők

Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet

Hajtóműjellemzők számítása:

- Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsoló-tárcsa kiválasztása
- Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
- Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete
- Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása
- Fékezésével 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 50%-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 üzemálaportait.	Teljesen önállóan	Nytott 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.	Teljesen 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.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belső égésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Moto-data adatbázisok használata

Üzemképessé teszi a belső égésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a motor-kerékpár világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajz alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Teljesen 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

Digitális multiméterek működése, méréselmélet

Oscilloszkópos mérések:

- Analóg
- Digitális

Egyszerűbb elektronikák építése

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 fogaskerékes 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 az indítássegítőkkal 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:

- Gyújtótekercs
- 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:

Motoric 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

3.5.2.6.8 Szakmai számítások

A témakör a motorkerékpár-villamosság és -elektronika tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel.

A motorkerékpár villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok:

- Vezetékméretezés
- Energiaegyensúly-vizsgálat
- Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok

Gyújtással kapcsolatos feladatok

Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok

Generátorral kapcsolatos számítási feladatok

Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok

Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok

3.6 Verseny-motorkerékpárok speciális ismeretei megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

217/217 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A motorkerékpár- és versenymotor-szerelő aktívan részt vesz a motorkerékpárok átalakítási, versenyüzemeltetési és karbantartási folyamataiban. Munkája során elvégzi a verseny-motorkerékpárok időszakos karbantartási vizsgálatait a megadott szempontok alapján, végrehajtja a versenymotor szükség szerinti hibafeltárását, javítását és a javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását, valamint felkészíti a motorkerékpárt a versenyekre, műszaki gépátvételre. Tevékenységéről dokumentációt vezet, javítási és karbantartási munkájához célműszereket, adatbázisokat, gyári és tuning javítási/beállítási utasításokat használ.

3.6.1 Versenymotor-technika tantárgy

124/124 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Megismerteti a tanulókat a verseny csapatoknál használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A képzésben részt vevők megtanulják értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismerik a motorkerékpár részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat.

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

Versenysportban szerzett legalább 5 éves gyártási és/vagy szerelési tapasztalat

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Elektronika, méréselmélet, adatelemzés

3.6.1.4 A képzés órakeretének 100%-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 a versenymotor-átalakítás technológiai műveleteit.	Ismeri az átalakítás folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Gyors problémafelismerő és -megoldó. Naprakész, figyelemmel kíséri a versenyzéssel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.	Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével
Kiválasztja az optimális átalakítási technológiát.	Ismeri a versenyszabályzatot és az alkalmazható technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével
Kiszámolja, optimalizálja az erőátviteli átalakításokat.	Ismeri az erőátviteli rendszer hatásait a versenyzésre.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével

Elvégzi a versenyfutóművek precíziós szerelését, optimalizálását.	Ismeri a versenyfutóművek beállításának hatásait a versenyzésre.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével
A kezelőszervek beállításait hozzáigazítja a versenyzőhöz és a körülményekhez.	Ismeri a kezelőszervek állítási lehetőségeit és a versenyzők bionikus képességeinek egymásra gyakorolt hatásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével
Elvégzi a versenyfékrendszerek precíziós szerelését, beállítását.	Ismeri a versenyfékrendszerek hatásait a versenyzésre.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével
Segít a gumiabroncsok kiválasztásában, azokat szakszerűen előkészíti a versenyre.	Ismeri a versenygumik működési paramétereit, hatásukat a versenyzésre.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk megszerzése és alkalmazása digitális eszközök segítségével

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Motor- és erőátviteli versenytechnikai specialitások

A 2T vezérlés módosításai és hatásai, perifériák

A 4T vezérlés módosításai és hatásai, perifériák

Kompresszióviszony-módosítások

Felületi bevonatok

Tengelykapcsolók, áttervezésük

Szervo- és csúszó tengelykapcsolók

Nyomatékváltók áttételeinek módosítása

Szekunder hajtások módosításai

3.6.1.6.2 Versenyfutóművek

Versenyfutóművek ismertetése, szerelése, tesztelése, beállítása

Lengéscsillapítók szerelése, precíziós beállítása

Rugóerőmérések, versenyrugók kiválasztása

3.6.1.6.3 Versenykezelőszervek

Kormányok, kormánykarok

Kuplung- és fékkarok

Versenylábtartók és működtető mechanizmusok

3.6.1.6.4 Versenyfékszerkezetek és -gumiabroncsok

Fékszerkezetek átalakításai

Fékbetétek, féktárcsák, fékcsövek, fékfolyadékok

Tervszerű karbantartások

Versenygumiabroncsok

Méretjelölések

Gumikeverékek, működési hőmérsékletek

Guminyomások

Gumimelegítők, a melegítés technikája

3.6.2 Versenymotor-elektronika tantárgy

93/93 óra

3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz a verseny-motorkerékpárok elektronikai átalakítására, valamint a speciális verseny-elektronikák telepítésére, illesztésére és beállítására a mindenkori versenyeredmények javítása érdekében. További cél, hogy elsajátítsa a telemetria rendszerek telepítésének, beállításának módszereit, hogy a belőlük kinyerhető információk adatelemzésével pontosabb beállításokat alkalmazhasson a versenyeken, edzéseken, teszteken.

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

Versenysportban szerzett legalább 5 éves gyártási és/vagy szerelési tapasztalat

3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Elektronika, méréselmélet, adatelemzés

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

3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Elvégzi az elektro-nikai átalakítási, rendszerbeüzemelé-si feladatokat.	Tisztában van a versenyelektronikák telepítési követel-ményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Gyors problémafel-ismerő és -megoldó. Naprakész, figye-lemmel kíséri a versenyzéssel kap-csolatos jogszabá-lyi, technikai, tech-nológiai változások-at.	Információk meg-szerzése és alkal-mazása digitális eszközök segítségé-vel
Kalibrálja a telepít-tett adatrögzítő és mérőelemeket.	Ismeri a kalibrációs eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk meg-szerzése és alkal-mazása digitális eszközök segítségé-vel
A kinyert adatokból felhasználja a rele-váns információtar-talmat.	Ismeri a mérés-elemzési módszere-ket.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk meg-szerzése és alkal-mazása digitális eszközök segítségé-vel
Optimalizálja a rendszer beállítása-it.	Tisztában van a rendszer beállítási lehetőségeivel, korlátaival.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk meg-szerzése és alkal-mazása digitális eszközök segítségé-vel

3.6.2.6 A tantárgy témakörei

3.6.2.6.1 Telemetria

Telemetria-Data recording rendszerek felépítése, telepítése

Telemetria-Data recording rendszerek telepítése, feladata, gyári műszerfal és az azt kiváltó kombinált műszerfalak összehasonlítása, szükséges és opcionális kijelezhető információk

Műszerfalak, szenzorok, beavatkozók,
szenzorok kalibrálási lépései

3.6.2.6.2 Telemetria

Telemetria adatelemzések

Méréselméleti alapok, adatelemzések, , logikai kapcsolatok az egyes mérhető értékek között, mérési hibák kiszűrése,

Egyes beállítások hatása a köridőre

3.6.2.6.3 Versenyelektronikák

Komplett versenyrendszerek, egyedi kábelkötegek készítése, speciális követelmények

Kiegészítő elektronikák telepítése, finomhangolása, gyárilag nem kialakított beavatkozási lehetőségek, bővítések hatása a versenymotorok működésére.

3.7 Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés 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.

3.7.1 Motorkerékpár-diagnosztika tantárgy

263/263 óra

3.7.1.1 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.

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

—

3.7.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges henger-tömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	Gyors problémafelismerő és -megoldó. Naprakész, figyelemmel kíséri a versenyzéssel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai változások	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

Diagnosztizálja a töltéscsere-rendszerek meghibásodását.	Tisztában van a töltéscsere-rendszerek működési elvével.	Teljesen önállóan	kat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az adott motorkerékpár OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a motorkerékpárokra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk, tartalmak tárolása és módosítása a vizszakereshetőség 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.	Teljesen 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.	Teljesen önállóan		Információk, tartalmak tárolása és módosítása a vizszakereshetőség 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.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a motorkerékpár fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Soros adatkommunikációs rendszereken diagnosztikai vizsgálatokat végez.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Teljesen önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével

3.7.1.6 A tantárgy témakörei

3.7.1.6.1 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

3.7.1.6.2 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

Δ H_C-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

3.7.1.6.3 Elektronikus rendszerek diagnosztikája

Soros diagnosztika
Ellenőrzési feladatcsoportok
A rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó
Vezetőtájékoztató
A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
Párhuzamos diagnosztika
Beavatkozási teszt
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

3.7.1.6.4 Töltésrendszerek és indítórendszer diagnosztikája

Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikája
Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
Az indítórendszer komplex vizsgálata
A generátor vizsgálata
A szabályozott feszültség mérése

3.7.1.6.5 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 hatásági vizsgálati technológiája
A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés
Motorkerékpárok vizsgálati technológiája
Lengéscsillapítók vizsgálata
A mérés eredményét befolyásoló tényezők

3.7.1.6.6 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

3.7.1.6.7 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

3.7.1.6.8 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

3.7.2 Motorkerékpár karbantartása tantárgy

202/202 óra

3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismereteket szerezzen birtokába jusson, 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.

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

—

3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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, képes-ségek	Ismeretek	Önállóság és fele-lősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Általános és szak-mához kötődő digitális kompe-tenciák
Használja a szakte-rülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbá-zisokat.	Ismeri a rendelke-zésre álló gyári és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Teljesen önállóan	Naprakész, figye-lemmel kíséri a szakterülettel kap-csolatos jogszabá-lyi, technikai, tech-nológiai és admi-nisztrációs változá-sokat.	Megszerzett infor-matikai ismeretek alkalmazása a jár-művekkel és rend-szerekkel kapcsola-tos feladatok meg-oldásában
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szer-vizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problé-mák megoldása digitális eszközök segítségével
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anya-gokat, a ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az ide vonatkozó gazdasági jogszabá-lyi előírásokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Vezeti a papíralapú vagy digitális szer-vizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szer-viztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet-alapú kommuniká-ció
Ellenőrzi a motor-kerékpár közleke-désbiztonság szem-pontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a motorke-rékpárok műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjté-se, felhasználása és tárolása informati-kai rendszerben
Átv teszi a javításra hozott motorkerék-párt, elvégzi az átvett motorkerék-pár azonosítását.	Ismeri a javító tev é-kenységre vonatko-zó jogszabályi elő-írásokat.	Teljesen 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 gya-korlati alkalmazása
Elvégzi a motorke-rékpárok forgalom-ba helyezés előtti és időszakos vizsgálá-tát az általános technológia szerint.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás techno-lógiáját.	Teljesen önállóan		Megszerzett infor-matikai ismeretek alkalmazása a jár-művekkel és rend-szerekkel kapcsola-tos feladatok meg-oldásában
Meghibásodásokat diagnosztizál, kivá-lasztja a hibaelhárí-tási műveleteket.	Ismeri a működés-ből eredő meghibá-sodási lehetősége-ket.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalma-zás 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
---	---	--	--	--

3.7.2.6 A tantárgy témakörei

3.7.2.6.1 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 gumibroncs-adatbázisok kezelése

Futóműadatok azonosítása

Adott típusra előírt gumibroncs azonosítása, kiválasztása

3.7.2.6.2 Motorkerékpár kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

Értékesítési dokumentáció (Eurotax)

Használt motorkerékpárok állapotlapjai

3.7.2.6.3 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

3.7.2.6.4 Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

Mosás, ápolás

Kenési műveletek

Különféle 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

3.7.2.6.5 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, zavorszűrő, tartozékok, világítóberendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-lengéscsillapítás, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerék-fékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumibroncsok, 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

3.8 Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a Szerviz, és a Gyártás szakmairányok számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

540/562 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 gépjármű-szerkezetan, amely a gépjárművek szerkezeti egységeivel foglalkozik. A másik tantárgy a gépjármű-villamosság és -elektronika, amely a gépjárművek villamos hálózatát és villamos berendezéseit tárgyalja.

3.8.1 Gépjármű-szerkezetan tantárgy

360/366 óra

3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezetan tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes lesz elvégezni szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

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

3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, műszaki alapozás

3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 55%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.8.1.5 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, illetve internet segítségével
Meghibásodás esetén üzemképessé teszi a dízelmotort.	Ismeri a dízelmotorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével
Tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott főtengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából adatbázisokból letölthető adatok használata

Meghibásodás esetén megjavítja a gépjármű nyomatékvtóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemét, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítót, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.	Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriát és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsi fékrendszerét.	Ismeri a gépkocsinál alkalmazott kerékfékberendezések fajtáit, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Kerékagycsapágyat cserél.	Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumibroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból

3.8.1.6 A tantárgy témakörei

3.8.1.6.1 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
- Motorjelleggörbék, motorjellemzők

Henger- és forgattyús hajtómű:

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

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Tüzelőanyag-ellátó rendszer:

- Benzinbefecskendezés

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer

Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

3.8.1.6.2 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:

- Elosztórendszerű befecskendező szivattyú
- Közös nyomásterű befecskendező rendszerek
- Dízelmotorok elektronikus vezérlése

3.8.1.6.3 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
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

3.8.1.6.4 Nyomatékváltó

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

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

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

Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük

Bolygókerékes hajtóművek

3.8.1.6.5 Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű

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

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkerekes differenciálművek
- Differenciálzárok (kapcsolható, önzáró)

Összkerék-hajtás

3.8.1.6.6 Rugózás és kerékfelfüggesztés

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

Rugózás:

- Acélrugók (laprugók, csavarrugók, torziósrugók, gázrugók, gumirugók)

Lengéscsillapító:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók

Kerékfelfüggesztés:

- Merve
- Független

3.8.1.6.7 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

3.8.1.6.8 Fékek, kerekek és gumiabroncsok

A témakör a járművek 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:

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

Tartósfékrendszerek, retarderek

Fékasszisztensek

Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok szerkezete

Gumiabroncsok méretmegadása

3.8.1.6.9 Szakmai számítások

A témakör a gépjárműszerkezetek témaköréhez kapcsolódó szakmai számítási feladatokat dolgozza fel.

Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása
- A motor hatásfokai

Motorvezérlési időpontok, szelepnnyitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása

A dugattyú mozgásegyenletei

A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegerők

Motorfékpadai mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása

Hajtóműjellemzők számítása:

- Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsolótárcsa kiválasztása
- Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál
- Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete
- Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása
- Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok

3.8.2 Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy

180/196 óra

3.8.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, hogy képes legyen megjavítani a gépjármű villamos berendezéseit. Olyan szakmai számítási feladatokkal ismerkedik meg, amelyek által mélyebben elsajátítja a tantárgy tárgyköreihez kapcsolódó elméleti ismereteket.

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

—

3.8.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

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

3.8.2.5 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, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nytott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Autodata adatbázisok használata
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan		
Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.	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 meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belsőégésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indításegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan		Autodata adatbázisok használata
Üzemképesse teszi a belsőégésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata
Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

3.8.2.6 A tantárgy témakörei

3.8.2.6.1 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 feltárásával és azok 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

3.8.2.6.2 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.

3.8.2.6.3 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 feszültségszabályozása

A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

3.8.2.6.4 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 fogaskerékes indítómotor

Vegyes gerjesztésű

Állandó mágnesű

Soros gerjesztésű, belső áttételű

- Toló fogaskerékes indítómotor

Az indítómotorok hibái, javítása

3.8.2.6.5 Gyújtóberendezések, indítássegélyek

A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál használt 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:

- Gyújtótekercs

- Gyújtógyertya
- Gyújtáselosztó
- Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

- Elosztós gyújtórendszerek
- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

Indítássegély dízelmotorok részére:

- Az izzítás szükségessége
- Az izzógyertya
- Az izzítás vezérlése

3.8.2.6.6 Világító- és jelzőberendezések

A témakör a gépjárműveken alkalmazott világító- és fényjelző berendezéseknél alkalmazott technikai megoldásaival, 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

3.8.2.6.7 Motor- és egyéb irányító rendszerek

A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál 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 (beavatkozó) elemek

M-Motronic rendszer:

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

A fedélzeti diagnosztika részei:

- Üzemi adatok
- Mellékaggregátok

Motorhűtőventilátor

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

Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

3.8.2.6.8 Szakmai számítások

A témakör a gépjármű-villamosságтан tantárgy keretén belül előforduló számítási feladatokat dolgozza fel.

A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok:

- Vezetékméretezés
- Energiaegyensúly-vizsgálat
- Az akkumulátor töltöttségére és egyéb jellemzőire vonatkozó számítási feladatok

Gyújtással kapcsolatos feladatok

Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok

Generátorral kapcsolatos számítási feladatok

Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok

Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok

3.9 Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

465/465 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, 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 javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

3.9.1 Gépjárműgyártás tantárgy

217/217 óra

3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Megismerteti a tanulókat a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A képzésben részt vevők megtanulják értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismerik a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. Azok, akik gyakorlatukat nem autógyárban töltik, gyárlátogatáson kötik össze az elméletet a gyakorlattal.

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

—

3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.9.1.4 A képzés órakeretének 100%-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
Dokumentálja az előző műveleti helyről a munkadarab átvételét.	Ismeri a gyártási dokumentáció tartalmát és felépítését.	Teljesen 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.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait.	Teljesen önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció

Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	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. Szalagszakaszonként minőségellenőrzést végez Kész járművön minőség ellenőrzést és üzembehelyezést végez Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minőségbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembehelyezés folyamatát, menetét.	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
Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat hajt végre.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával

3.9.1.6 A tantárgy témakörei

3.9.1.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai

A minőségbiztosítási rendszer és szabványos követelményei

Minőségvizsgálati módszerek

Dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)
A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv
Termékek ellenőrzésének eszközei
Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja
Végellenőrzés dokumentációja
Minőséget támogató módszerek
Minőségbiztosítási feladatok
Vállalati belső szabványok ismerete

3.9.1.6.2 Műszaki alapismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei
Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma
Technológiai sorrend fogalma, tartalma
Összeállítási és részletrajzok
Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk
Alkatrészrajzok elemzési szempontjai
Folyamatábrák és folyamatrendszerek
Művelettervek szerepe, tartalma
Műveleti utasítások

3.9.1.6.3 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 felhasználása
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése
Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, 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, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi
Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

3.9.1.6.4 Karbantartási ismeretek

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése
Géptest
Gépegységek, részegységek karbantartási igénye
Kezelőelemek és segédberendezések
Szerszámok felépítése, fő részeik
Hibajegyzék
Munkadarab-befogó egységek felépítése
Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

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

3.9.2 Gépjármű-karbantartás tantárgy

62/62 óra

3.9.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja 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 ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

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

3.9.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.9.2.4 A képzés órakeretének legalább 60%-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
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.	Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással		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 jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkeze- teinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jog- szabályi 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 javítótevé- kenységre vonatko- zó jogszabályi elő- írásokat.	Teljesen önállóan	Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a gépjárművek rész- egységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása
Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az idő- szakos vizsgálat általános technoló- giája szerinti meg- vizsgálást.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technol- ógiáját.	Teljesen önállóan	A megszerzett in- formatikai ismere- tek alkalmazása a járművek és rend- szerek szakterületén adódó feladatok megoldásában
Képes a meghibá- sodások diagnosztizálására, az elhárí- tási műveletek kivá- lasztására.	Ismeri a működés- ből eredő meghibá- sodási lehetősége- ket.	Irányítással	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással
A jogszabályi elő- írások betartásával elvégzi a forgalom- ból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbon- tását.	Ismeri a forgalom- ból kivont járművek bontására vonatko- zó kormányrendelet tartalmát.	Teljesen önállóan	Információk és tartalmak megosztá- sa digitális technol- ógiák segítségével

3.9.2.6 A tantárgy témakörei

3.9.2.6.1 Gépjármű-adatbázisok

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

- Alvázszám azonosítása
- Motorszám azonosítása
- Típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű-adatbázisok használata:

- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Adatbázisok tartalma
- Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban

Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

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

Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

- Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján
- Villamos szerkezeti egységek azonosítása

- Villamos hálózat csatlakozóponthoz azonosítása Autodata dokumentáció alapján
- Járműjavítási utasítások kezelése:
- Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése
- Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése
- Futóműadatok azonosítása
 - Adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása
- Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi
- Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
 - Értékesítési dokumentáció (Eurotax)
 - 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

3.9.2.6.2 Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

- Alsómosás
- Felsőmosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- Kenési műveletek
- Különféle 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

3.9.2.6.3 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

Fogalommeghatározások:

- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

A gépjárművekre és azok pótkocsijára 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, zavaraszűrő, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezető-tér/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 vizsgálata
- A fényszóró-ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése
- Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

3.9.3 Gépjármű-diagnosztika tantárgy

186/186 óra

3.9.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének.

A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

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 legalább 70%-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
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges henger-tömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-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
Rendszerteszter 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 az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyűjtésvizsgáló 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
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatásági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatásági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

Soros adatkommunikációs rendszeren végez diagnosztikai vizsgálatokat.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával
---	---	-------------------------------------	--	--

3.9.3.6 A tantárgy témakörei

3.9.3.6.1 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
- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása ΔHC -méréssel
- Terheléssel 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
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyaggőz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelzőlámpaaktiválása

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- Δ HC-mérés

Dízeldiagnosztika:

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

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

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:

- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időállandó
- Programozott mérés
- A vizsgálatához szükséges járműadatok
- Elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése

Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:

- Az elfogyasztott tüzelőanyagmennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

3.9.3.6.2 Irányított rendszerek diagnosztikája

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

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata

Automata váltók diagnosztikai vizsgálata

ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata

Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

3.9.3.6.3 Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája

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

3.9.3.6.4 Gyújtásvizsgálat

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- 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

3.9.3.6.5 Fékberendezések diagnosztikája

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

3.9.3.6.6 Lengéscsillapítók diagnosztikája

- 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

3.9.3.6.7 Futómű diagnosztikája

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
- Kerékbeállítási paraméterek
- 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 bemérés előtt
- Keréktárcsaütés-kompenzáció
- Futómű-mérés
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

3.9.3.6.8 Fényvetők diagnosztikája

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

3.9.3.6.9 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
- Oszilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

3.10 Korszerű járműtechnika a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

124/124 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. 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 tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikusan irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

3.10.1 Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy

62/62 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 33%-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 szakadás-vizsgálatot 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 időbeli lefutását vizsgálja az időfüggvényében.	Ismeri a különböző 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
Hibakód-olvasást, adatblokk-megjelenítést és hibakódtörlést végez 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.	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 kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással	Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével
Végrehajtja az aktív keréknyomás-figyelő 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
Hibakódozást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást 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 digitális átvitel 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

A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban

Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:

- Szenzorok
- Vezérlőegység
- Beavatkozók (működtetők)

3.10.1.6.2 CAN-busz-hálózatok

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CANbuszvezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-busz-rendszer

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 LINrendszer 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 adatbusz-rendszer

- Alkalmazás
- A FlexRayrendszer fő jellemzői
- Kommunikációs ciklusok
- Szinkronizálás

Belső hibakezelés, buszvédelem

3.10.1.6.4 Multimédiás buszrendszerek

MOST buszrendszer

D2B buszrendszer

Bluetooth

Alkalmazási példák

3.10.1.6.5 Vezetőtámogató rendszerek

Fejlett vezetéőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetéőtámogató rendszerek működése:

- Sávelhagyás-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 vezetéőtámogató rendszerekben

A vezetéőtámogató rendszerek kalibrálása

3.10.2 Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

62/62 óra

3.10.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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, minőség-biztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszerrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozástechnikát 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 szétbontását 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 internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszereinek programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
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 felcsatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
--	---	-------------------	--	--

3.10.2.6 A tantárgy témakörei

3.10.2.6.1 Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

- Alapfogalmak
- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxidemissziócsökkentési) 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

- A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők
- Hibrid alapüzemmódok
- A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek)
- Hibridhajtáskonstrukciók
- Soros hibridhajtás (S-HEV)
- Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)
- Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)
- Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás

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 hibridhajtású járművek szervizüzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
- A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
- A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerezése 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 akkumulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)

- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere
- A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

3.10.2.6.4 Elektromos hajtású járművek

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

3.11 Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

403/403 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A gépjármű-mechatronikai technikus tevékenysége során aktívan részt vesz a gépjárművek (gyártási szakirány esetén) gyártási, 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 javítást követő utóellenőrzését, diagnosztizálását. Környezetvédelmi vizsgálatot végez, felkészíti a gépjárművet a műszaki vizsgáztatásra. Tevékenységével kapcsolatban dokumentációs feladatot lát el. Javítási és karbantartási munkája során célműszereket, adatbázisokat, gyári javítási utasításokat vesz igénybe.

3.11.1 Gépjárműgyártás tantárgy

31/31 óra

3.11.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

Megismerteti a tanulókat a motor-, illetve autógyárakban használatos korszerű gyártási és szerelési eljárásokkal. A képzésben részt vevők megtanulják értelmezni az ellenőrzési dokumentációkat, szabványokat, megismerik a gépjármű részegységeihez kapcsolódó szerelési technológiákat. Azok, akik gyakorlatukat nem autógyárban töltik, gyárlátogatáson kötik össze az elméletet a gyakorlattal.

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

3.11.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.11.1.5 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.	Teljesen 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.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével
Működteti a munkahelyi gépeket, berendezéseket.	Ismeri a gépek műveleti utasításait, használatuk szabályait.	Teljesen önállóan		Digitális, internet alapú kommunikáció

Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).	Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.	Teljesen önállóan	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. Szalagszakaszonként minőségellenőrzést végez Kész járművön minőség ellenőrzést és üzembehelyezést végez Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minőségbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembehelyezés folyamatát, menetét.	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
Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat hajt végre.	Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával

3.11.1.6 A tantárgy témakörei

3.11.1.6.1 Minőségbiztosítási alapismeretek

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai

A minőségbiztosítási rendszer és szabványos követelményei

Minőségvizsgálati módszerek

Dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)
A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv
Termékek ellenőrzésének eszközei
Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja
Végellenőrzés dokumentációja
Minőséget támogató módszerek
Minőségbiztosítási feladatok
Vállalati belső szabványok ismerete

3.11.1.6.2 Műszaki alapismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei
Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma
Technológiai sorrend fogalma, tartalma
Összeállítási és részletrajzok
Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk
Alkatrészrajzok elemzési szempontjai
Folyamatábrák és folyamatrendszer
Művelettervek szerepe, tartalma
Műveleti utasítások

3.11.1.6.3 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 felhasználása
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése
Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, 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, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi
Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

3.11.1.6.4 Karbantartási ismeretek

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése
Géptest
Gépegységek, részegységek karbantartási igénye
Kezelőelemek és segédberendezések
Szerszámok felépítése, fő részeik
Hibajegyzék
Munkadarab-befogó egységek felépítése
Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

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

3.11.2 Gépjármű-karbantartás tantárgy

124/124óra

3.11.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja 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 ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

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

3.11.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

3.11.2.5 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.	Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Teljesen önállóan		Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Irányítással		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 jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeiteinek 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 javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Teljesen 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 és az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti megvizsgálást.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Teljesen 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.	Irányítással	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.	Teljesen önállóan	Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével

3.11.2.6 A tantárgy témakörei

3.11.2.6.1 Gépjármű-adatbázisok

Gépjármű-adatbázisok használata:

- Nyomtatott adatbázisok
- Számítógépes adatbázisok (Autodata)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

- Alvázszám azonosítása
- Motorszám azonosítása
- Típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű-adatbázisok használata:

- Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése
- Adatbázisok tartalma
- Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban

Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

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

Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

- Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján
- Villamos szerkezeti egységek azonosítása

- Villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján
- Járműjavítási utasítások kezelése:
 - Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése
- Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése
 - Futóműadatok azonosítása
 - Adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása
- Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi
 - Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)
 - Értékesítési dokumentáció (Eurotax)
 - 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

3.11.2.6.2 Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

- Alsómosás
- Felsőmosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- Kenési műveletek
- Különféle 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

3.11.2.6.3 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

Fogalommeghatározások:

- Járműkategóriák
- Műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

A gépjárművekre és azok pótkocsijára 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, zavaraszűrő, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csulók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezető-tér/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 vizsgálata
- A fényszóró-ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése
- Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

3.11.3 Gépjármű-diagnosztika tantárgy

248/248 óra

3.11.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek diagnosztizálási és javítási munkáit. Műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával meg tudja állapítani a gépkocsi meghibásodását, ki tudja javítani a hibát, hogy kipróbált állapotban visszaadhassa üzemeltetőjének.

A tananyagban szereplő mérési feladatok nagy részéhez számítógép alkalmazása is szükséges.

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

—

3.11.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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

3.11.3.5 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 henger-tömítettség- és hengerüzem-összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem-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 az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyűjtésvizsgáló 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
Végrehajtja az adott gépkocsi előzetes hatósági műszaki megvizsgálását.	Alkalmazza az idevonatkozó jogszabályi előírásokat.	Irányítással		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan		PC-alapú futóműellenőrző berendezés használata, kezelése
Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Teljesen önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

Soros adatkommunikációs rendszeren végez diagnosztikai vizsgálatokat.	Ismeri a soros adat-kommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával
---	--	-------------------------------------	--	--

3.11.3.6 A tantárgy témakörei

3.11.3.6.1 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
- Kartergáz-mennyiség mérése
- Hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérése
- Üresjáratú hengerteljesítmény-különbség megállapítása ΔHC -méréssel
- Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése
- Elektronikus relatív kompressziómérése

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
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyaggőz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése
- A hibajelzőlámpaaktiválása

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése:

- A gázelemzés alapjai
- A vizsgált emissziós komponensek
- A mérőműszerek felépítése és működése
- Mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat
- A hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata

- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata
- Szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD-rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
- Gázemisszió-diagnosztika
- CO-korrigált mérés
- Δ HC-mérés

Dízeldiagnosztika:

- A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai
- Nem fedélzeti dízeldiagnosztika
- Fordulatszámmérés
- Az adagolás időzítésének mérése
- Nyomáshullám-elemzés

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

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
- Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendezőszelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:

- A visszafolyó mennyiség ellenőrzése
- A porlasztóhiba és a szennyezés
- Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése

- A füstölésmérés alapjai
- A füstölés mérőszámai
- A füstölésmérő műszerek felépítése
- Mintavevő szonda
- Elektromos időállandó
- Programozott mérés
- A vizgálathoz szükséges járműadatok
- Elektronikus tanúsítvány
- A füstölésmérés technológiája
- Szemrevételezéses ellenőrzés
- A mérés előkészítése
- A környezetvédelmi állapot ellenőrzése

Tüzelőanyag-fogyasztás mérése:

- Az elfogyasztott tüzelőanyagmennyiségének mérése
- A fogyasztásmérése
- A megtett út, illetve a sebesség mérése
- Országúti fogyasztásmérése
- Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve
- Mérés, kiértékelés

3.11.3.6.2 Irányított rendszerek diagnosztikája

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

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata

Automata váltók diagnosztikai vizsgálata

ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata

Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

3.11.3.6.3 Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája

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

3.11.3.6.4 Gyújtásvizsgálat

- A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata
- A gyújtásidőzítés ellenőrzése
- A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése
- 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

3.11.3.6.5 Fékberendezések diagnosztikája

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

3.11.3.6.6 Lengéscsillapítók diagnosztikája

- 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

3.11.3.6.7 Futómű diagnosztikája

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
- Kerékbeállítási paraméterek
- 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 bemérés előtt
- Keréktárcsaütés-kompenzáció
- Futómű-mérés
- Különleges mérési eljárások
- Különleges mérőműszerek

3.11.3.6.8 Fényvetők diagnosztikája

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

3.11.3.6.9 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
- Oszilloszkópos vizsgálatok

LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszilloszkópos vizsgálatok

A MOST, a FlexRay és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

3.12 Korszerű járműtechnika a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

186/186 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Az elektronika szerepe a gépjárművekben az elmúlt évek során jelentősen megnőtt. 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 tantárgy tanításának célja, hogy oktatásuk során a tanulók olyan elméleti ismereteket szerezzenek, amelyek felhasználásával képesek lesznek a legkorszerűbb közúti járművek elektronikusan irányított rendszereinek karbantartására, hibakeresési és javítási munkáinak ellátására és e tevékenységek irányítására.

3.12.1 Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy

93/93 óra

3.12.1.1 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.

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

3.12.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

3.12.1.4 A képzés órakeretének legalább 33%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.12.1.5 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 szakadás-vizsgálatot 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 időbeli lefutását vizsgálja az időfüggvényében.	Ismeri a különböző 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
Hibakód-olvasást, adatblokk-megjelenítést és hibakódtörlést végez 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.	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 kommunikáció
Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.	Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.	Irányítással	Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével
Végrehajtja az aktív keréknyomás-figyelő 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
Hibakódozást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozást végez a vezetőtámogató rendszeren.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével

3.12.1.6 A tantárgy témakörei

3.12.1.6.1 A digitális adatátvitel alapjai

A digitális átvitel 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

A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban

Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:

- Szenzorok
- Vezérlőegység
- Beavatkozók (működtetők)

3.12.1.6.2 CAN-busz-hálózatok

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CANbuszvezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-busz-rendszer

SAE J 1850 (PWM, VPW)

Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere

3.12.1.6.3 LIN és más buszrendszerek

Alkalmazás és jellemzők

A rendszer felépítése

A LINrendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek csatlakozása 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 adatbusz-rendszer

- Alkalmazás
- A FlexRayrendszer fő jellemzői
- Kommunikációs ciklusok
- Szinkronizálás

Belső hibakezelés, buszvédelem

3.12.1.6.4 Multimédiás buszrendszerek

MOST buszrendszer

D2B buszrendszer

Bluetooth

Alkalmazási példák

3.12.1.6.5 Vezetőtámogató rendszerek

Fejlett vezetéőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetéőtámogató rendszerek működése:

- Sávelhagyás-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 vezetéőtámogató rendszerekben

A vezetéőtámogató rendszerek kalibrálása

3.12.2 Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

93/93 óra

3.12.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

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

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

—

3.12.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

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

3.12.2.5 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, minőség-biztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Rendszerteszerrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozástechnikát 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 szétbontását 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 internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Végrehajtja az adott gépkocsi rendszereinek programfeltöltését, programfrissítését.	Internetes adatbázisból ki tudja választani a szükséges szoftvert.	Irányítással		Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön
Célműszerrel ellenőrzi az akkumulátor működési elvét, feszültség- és kapacitásvizsgálatát.	Ismeri az akkumulátorok működési elvét, feszültség- és kapacitásvizsgálatát.	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 felcsatlakoztatását.	Ismeri a különböző kivitelű töltőcsatlakozókat.	Teljesen önállóan		Digitális technológiák kreatív alkalmazása
--	---	-------------------	--	--

3.12.2.6 A tantárgy témakörei

3.12.2.6.1 Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

- Alapfogalmak
- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxidemissziócsökkentési) 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

3.12.2.6.2 Hibrid hajtású járművek

- A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők
- Hibrid alapüzemmódok
- A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek)
- Hibridhajtáskonstrukciók
- Soros hibridhajtás (S-HEV)
- Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)
- Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)
- Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás

3.12.2.6.3 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 hibridhajtású járművek szervizüzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
- A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
- A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerezése 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 akkumulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)

- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere
- A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

3.12.2.6.4 Elektromos hajtású járművek

- A hajtáslánc elrendezési módjai
- A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése
- Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői
- A telep beépítése, hűtése és elektronikus felügyelete
- A telep töltése külső forrásról
- Néhány gyakorlatban megvalósított EV 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
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám évfolyamonként a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára.....	2
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám évfolyamonként a Gyártás szakmairány számára	7
A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám évfolyamonként a Szerviz szakmairány számára.....	12
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	17
3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	17
3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra	17
3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület (technikus szakmák esetén)	19
3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra	19
3.3 Műszaki alapoás megnevezésű tanulási terület	23
3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra	23
3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra	26
3.4 Speciális alapoó ismeretek megnevezésű tanulási terület.....	31
3.4.1 Mechanika – gépelemek tantárgy 72/72 óra.....	31
3.4.2 Technológia tantárgy 36/36 óra	34
3.4.3 Elektrotechnika tantárgy 216/216 óra.....	36
3.5 Motorkerékpár-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára.....	42
3.5.1 Motorkerékpár-szerkezetan tantárgy 468/468 óra	42
3.5.2 Motorkerékpár-villamosság és -elektronika tantárgy 144/144 óra	47
3.6 Verseny-motorkerékpárok speciális ismeretei megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára	51
3.6.1 Versenymotor-technika tantárgy 124/124 óra	51
3.6.2 Versenymotor-elektronika tantárgy 93/93 óra	53
3.7 Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika megnevezésű tanulási terület a Motorkerékpár- és versenymotor-szerelés szakmairány számára	55
3.7.1 Motorkerékpár-diagnosztika tantárgy 263/263 óra.....	55
3.7.2 Motorkerékpár karbantartása tantárgy 202/202 óra.....	59
3.8 Gépjármű-mechatronikai ismeretek megnevezésű tanulási terület a Szerviz, és a Gyártás szakmairányok számára	63
3.8.1 Gépjármű-szerkezetan tantárgy 360/366 óra	63

3.8.2	Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy 180/196 óra	67
3.9	Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára	72
3.9.1	Gépjárműgyártás tantárgy 217/217 óra	72
3.9.2	Gépjármű-karbantartás tantárgy 62/62 óra	75
3.9.3	Gépjármű-diagnosztika tantárgy 186/186 óra	78
3.10	Korszerű járműtechnika a Gyártás szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Gyártás szakmairány számára	84
3.10.1	Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy 62/62 óra	84
3.10.2	Alternatív gépjárműhajtások tantárgy 62/62 óra	87
3.11	Gépjárműgyártás és -üzemeltetés a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára	91
3.11.1	Gépjárműgyártás tantárgy 31/31 óra	91
3.11.2	Gépjármű-karbantartás tantárgy 124/124óra	94
3.11.3	Gépjármű-diagnosztika tantárgy 248/248 óra	97
3.12	Korszerű járműtechnika a Szerviz szakmairány számára megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairány számára	103
3.12.1	Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy 93/93 óra	103
3.12.2	Alternatív gépjárműhajtások tantárgy 93/93 óra	106
4	RÉSZSZAKMA	109
5	EGYEBEK	109