

Ágazat: **Specializált gép- és járműgyártás**

Szakma: **Gépjármű mechatronikus**

Szakma azonosítószáma: **4 0716 19 05**

Szakmairány: **Motorkerékpár karbantartás**

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **4**

Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**

Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Felnőttek esetében a szakképző iskolai oktatásának minimum 40%-a, jelen esetben: **56 óra**

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei: **befejezett 10. osztály foglalkozásügyi alkalmassági vizsgálat**

A tanulók az ágazati alapoktatást a szakképző iskolában kapják meg. Az ágazati alapoktatás nagy óraszámban tartalmaz két főterületet: **gépészeti alapismeretek** és **villamos alapismeretek**. Ezen foglalkozások alatt a tanulók elsajátítják a műszaki rajz alapjait, a munkavédelem mellett a szakmában használatos anyagokkal történő bánásmódot, megismerik ezen anyagok megmunkálásához használt szerszámokat, eszközöket, berendezéseket. A gyakorlati foglalkozások során projektfeladatokat végeznek. Az ágazati alapoktatás az I. félév végén **ágazati alapvizsgával** zárul. A sikeres ágazati alapvizsga után a tanuló a II. félévben már a duális képzőhelyen végzi a gyakorlatát, illetve megkezdi a speciális alapozó ismeretek és a szakmai elméleti ismeretek megszerzését az iskolában.

Az ágazati alapvizsga alól felmentést kaphat, akinek az adott ágazatban már van valamilyen szakmája.

A szakirányú oktatás szakmai kimeneti követelményei

Szakmairányok **közös** szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Megvizsgálja a járművek előírásoknak való megfelelését.	Ismeri a járművekhez tartozó hatósági és műszaki követelményeket.	Törekszik a jármű összes műszaki és hatósági megfelelésének meglétére.	Felelős a jármű hatósági és műszaki állapotának megfeleléséért.
2	Munkáját a munka- és környezetvédelmi előírások betartásával végzi.	Ismeri a munka- és környezetvédelmi előírásokat.	Elkötelezetten betartja a munkavédelmi előírásokat és környezetmegóvó munkavégzésre törekszik.	Betartja és betartatja a munka- és környezetvédelmi előírásokat.

3	Szakmai és gazdasági szempontok figyelembevételével dönt a javítási folyamat elvégzéséről.	Az elvárt szempontok alapján el tudja dönteni a javításhoz szükséges legmegfelelőbb munkavégzés módját és menetét.	Törekszik szakmai és gazdasági szempontok alapján a lehető legjobb módját kiválasztani a javítási folyamatnak.	Önállóan eldönti a javítási folyamat leggazdaságosabb és legbiztonságosabb módját az előírások figyelembevételével.
4	Az adott munkahelyi releváns előírások, munkautasítások és szabályok alapján dolgozik.	Ismeri a munkahelyéhez tartozó javítási előírásokat és munkautasításokat.	Magára nézve kötelezőnek tartja a gyártói és munkahelyi előírások betartását.	Felelősséget vállal a munkája, előírásokra vonatkozó megfelelőségére.
5	Üzembe helyezi a járművet és/vagy a működéséhez szükséges rendszereket. (motor, fékrendszer, hajtáslánc, biztonsági rendszerek, kényelmi felszereltségek, utólagosan beépített rendszerek).	Ismeri a járművek felépítését, felszereltségét, azok működtetését.	Precízen, a vevői igények figyelembevételével végzi a munkáját.	Felelősséget vállal az üzembe helyezett járműért.
6	Anyag beszerzési és készletezési tevékenységet folytat.	A munkahelyi logisztikai folyamatot ismeri.	Szem előtt tartja a vevői és munkahelyi igényeket az logisztikai folyamatok során (kiszállítási idő, felesleges raktárkészletek).	Önállóan, de a gazdasági szempontok figyelembevételével végzi a munkáját.
7	Megfelelően kezeli és tárolja a keletkező veszélyes hulladékokat.	Ismeri a veszélyes anyagok kezelését.	Felelősségteljesen, a környezeti terhelést figyelembe véve kezeli a veszélyes hulladékokat.	Betartja az ismert környezetvédelmi és hulladékkezelési előírásokat.
8	Hibakeresést, hiba feltárást és diagnosztizálást végez a járművön.	Ismeri és használni tudja hibakereséshez felhasználható forrásokat (kapcsolási rajzok, adatbázisok) és diagnosztikai eszközöket.	Tudatosan mélyíti a tudását a diagnosztikai eszközök és források kezelésénél. Törekszik, minél több eszköz kezelésének megismerésére.	Önállóan eldönti a hibakeresési folyamatot és a felhasználni kívánt eszközöket.
9	Azonosítja a jármű hibáinak okát, forrását.	Szakmai ismeretei és hibakeresési tudásának felhasználásával keresi meg a hiba forrását, hogy elkerülje a felesleges szerelési folyamatokat.	Belátja, hogy a megfelelően megállapított hibaforrást kell megtalálni a hiba kijavításához.	Felelősséget vállal arra, hogy megfelelően állapította meg a hibát.
10	Javítja az ismert (vevői panasz vagy gyártási észrevétel által megfogalmazott) és hibadiagnosztika során feltárt hibákat.	Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és megfelelő működését, hogy javítani tudja a hibáit.	Törekszik a lehető leggyorsabb, legjobb minőségű munkavégzésre.	Önállóan képes elhárítani a hibát.
11	Járműveken szerelést követően visszaellenőrzést, működés és funkció vizsgálatot végez.	Ismeri a jármű és a felszereltségének hibamentes működését, amivel ellenőrizni tudja annak megfelelőségét.	Önellenzéssel megerősíti magában a javítási folyamat megfelelő minőségének elérését.	Önállóan meg tudja állapítani a javítás helyességét.

12	Felismeri és megjavítja a jármű motorjának hibáit.	Ismeri a járművekbe szerelt motorok típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi megfelelő működéstől való eltéréseket. Diagnosztikai eszközök segítségével be tudja határolni a hiba forrását.		
13	Felismeri és megjavítja a jármű fékberendezésének hibáit.	Ismeri a járművekbe szerelt fékrendszer típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi a megfelelő működéstől való eltéréseket.		
14	Felismeri és megjavítja a jármű elektromos berendezéseit, villamos és kommunikációs (CAN) hálózatát.	Ismeri a járművek villamos felépítését, kommunikációs rendszereit és azok működését, ami alapján képes felismerni a hibáit és javítani a megfelelő működéstől való eltéréseket.	Elkötelezett, biztonságos munkavégzés mellett szabály követően végzi a munkáját.	Felelősségének tudatában javítja, szereli a járművet a gazdasági szempontok figyelembe vételével.
15	Felismeri és megjavítja a jármű erőátviteli rendszerének hibáit.	Ismeri a járművekbe szerelt erőátviteli rendszerek típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi a megfelelő működéstől való eltéréseket.	Szem előtt tartja a biztonságért felelős felszereltségek nagyfokú odafigyeléssel történő javítását.	
16	Felismeri és megjavítja a jármű üzemanyag rendszerének hibáit.	Ismeri a járművekbe szerelt üzemanyag ellátó rendszerek típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi a megfelelő működéstől való eltéréseket.		
17	Felismeri és megjavítja a jármű futóművének hibáit.	Ismeri a járművek futómű típusait, felépítését és működésének elvét, ami alapján képes felismerni a hibáit és javítani a megfelelő működéstől való eltéréseket.		
18	Azonosítja az alternatív hajtásokat (hibrid, plug-in hibrid, tisztán elektromos, 48V-os rásegítés) és javítja az egyszerűbb hibákat/eltéréseket.	Ismeri az alternatív hajtás rendszerek típusait, felépítését és működésének elvét, valamint a biztonságos javítás feltételeit (magas feszültség) ami alapján képes felismerni és kijavítani a hibáit.	Tisztában van a magasfeszültségű rendszer veszélyeivel, ezért kiemelt figyelemmel kezeli a javítási folyamatot.	

Motorkerékpár karbantartás szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Kipróbálja a motorkerékpárt, quadot, pontosítja az ügyfél által elmondottakat, tapasztalatai alapján észreveszi és beazonosítja a motorkerékpár rendellenes működését okozó alkatrészt, alkatrészcsoportokat.	Ismeri a motorkerékpár szerkezetek, működését, diagnosztikai eljárásait.	Figyelembe veszi az ügyfél által jelzett problémákat, észreveszi az ezen felüli működésbeli rendellenességeket.	Önállóan meghatározza és elvégzi a javításokat.
2	Kitölti a munkamegrendelési nyomtatványokat (adott esetben számítógéppel).	Ismeri a munkafolyamatok adminisztratív teendőit.	Törekszik az adminisztratív folyamatok pontos elvégzésére.	Betartja a szerviz ügyfélkezelési szabályait.
3	Kiválasztja a motorkerékpár javításához, szereléséhez szükséges berendezéseket, szerszámokat, leírásokat, útmutatókat.	Ismeri a műhely adottságait, az információ beszerzésének lehetőségeit.	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve a motorkerékpár szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Felelősséget vállal a műszakilag megfelelő eszközök és információk kiválasztásáért.
4	Motorkerékpár javításhoz, összeállításhoz szükséges cserealkatrészeket, segédanyagokat meghatároz, azonosít, műszaki és gazdaságosság szempontjából mérlegel, gyári, felújított vagy utángyártott alkatrészek beépítését illetően.	Tisztában van az alkatrészek, segédanyagok beszerzési lehetőségeivel, árával.	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve a motorkerékpár szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Felelősséget vállal a kiválasztott alkatrészek és segédanyagok javítástechnológiájának megfelelőségét illetően.
5	Az adott feladat elvégzéséhez több javítástechnológia közül kiválasztja a műszaki szempontból legjobban alkalmazható megoldást.	Ismeri a munkafolyamathoz tartozó lehetséges megoldásokat.	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve a motorkerékpár szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Önállóan dönt a kiválasztott javítástechnológiáról.
6	A kiválasztás szakmai, gazdaságossági szempontjait, előnyeit-hátrányait, hatásait megmagyarázza és az ügyfeleknek.	Ismeri a gyári technológia eredményeit és korlátait, tisztában van az alternatív javítástechnológiai megoldások által nyújtott lehetőségekkel.	Törekszik a lehető leggyorsabb, legjobb minőségű munkavégzésre, munka elvégzésére.	Felelősségének tudatában javítja, szereli a motorkerékpárokat, a gazdasági szempontok figyelembevételével.

7	<p>Motorkerékpár vázszerkezetet megjavít, ellenőrzi a vázszerkezet mechanikai állapotát, szakszerű műszeres mérés után értékeli, javítja, beállítja, vagy kicseréli az alkatrészeket.</p>	<p>Ismeri a motorkerékpárok váztypusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi megfelelő működéstől való eltéréseket. Diagnosztikai eszközök segítségével be tudja határolni a hiba forrását. Tudja javítani a hibákat.</p>	<p>Elkötelezett, biztonságos munkavégzés mellett szabály követően végzi a munkáját. Szem előtt tartja a biztonságért felelős felszereltségek nagyfokú odafigyeléssel történő javítását.</p>	<p>Felelősségének tudatában javítja, szereli a motorkerékpárok vázrendszereit a gazdasági szempontok figyelembevételével.</p>
8	<p>Motorkerékpáron szükséges cseréket, javításokat, beállításokat elvégző.</p>	<p>Ismeri az adott alkatrészcsoporthoz a szerepét, beállításait.</p>	<p>Tisztában van az elvégzett munka precíz elvégzésének fontosságával.</p>	<p>Próba és műszeres ellenőrzés alapján önálló döntést hoz a megfelelő üzemi állapotról.</p>
9	<p>Motorkerékpárban található kódolt egységeket kezel. A jármű üzembe helyezésekor, illetve javítását követően azok élesztéséről gondoskodik.</p>	<p>Ismeri az elektronikus irányított rendszerek felépítését, működését és munkavédelmi szabályait.</p>	<p>Próba és műszeres ellenőrzés alapján tud dönteni a megfelelő üzemi állapotról.</p>	<p>Elvégzi a méréseket elemzéseket.</p>
10	<p>A hatósági vizsgálatokkal kapcsolatos ismeretek/ szabályok alapján tevékenységet végez.</p>	<p>Ismeri a hatósági vizsgálatok eljárásait.</p>	<p>Közlekedésbiztonságot szem előtt tartva végzi munkáját.</p>	<p>Betartja a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos előírásokat.</p>
11	<p>Felszereli és beállítja a motorkerékpár utólagos kényelmi és extra berendezéseit.</p>	<p>Ismeri az utólagosan felszerelt eszközökre vonatkozó műszaki és hatósági szabályokat.</p>	<p>Szem előtt tartja a felszerelt eszközök biztonságos használatát, munkáját nagyfokú odafigyeléssel végzi.</p>	<p>Elvégzi a kényelmi és extra tartozékok szabályszerű szerelési folyamatait.</p>
12	<p>Motorkerékpár fedélzeti diagnosztikát értelmez, elemez, eredményt értékeli.</p>	<p>Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és hibátlan működését.</p>	<p>Motivált a próba és műszeres ellenőrzés precíz elvégzéséért.</p>	<p>Elvégzi a méréseket elemzéseket.</p>

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Motorkerékpár karbantartás szakmairány számára (felőtt)

Évfolyam		1/11. I.félév		1/11. II.félév		2/12.		A képzés összes óraszámja	
Évfolyam összes óraszámja (gy)		-		416 (gy) (360+56) + 738 (e)		372 (gy) + 201,5 (e)		788 (gy) (732+56) + 939,5 (e)	
		e	gy		gy	e	gy	e	gy
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	-	-	0,5	-	-	-	18	-
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	-	1	-	31	
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	6,5	-	-	-	-	-	234	
	Gépészeti alapismeretek	6	-	-	-	-	-	216	
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika – Gépelemek	1	-	1	-	-	-	36	
	Technológia	0,5	-	0,5	-	-	-	18	
	Elektrotechnika	-	-	1,5	1,5	1	1,5	85	100,5
Motorkerékpár - mechatronikai ismeretek	Motorkerékpár - szerkezettan	-	-	3	4	1	2	139	206
	Motorkerékpár -villamosság és –elektronika	-	-	1	1,5	0,5	1,5	51,5	100,5
Motorkerékpár- karbantartás és - diagnosztika	Motorkerékpár diagnosztika	-	-	-	-	1,5	3	46,5	93
	Motorkerékpár karbantartása	-	-	-	-	1	3	31	93
Projekt	Gépészeti projekt I.	-	-	0,5	3	-	-	18	108
	Gépészeti projekt II.	-	-	-	-	0,5	1	15,5	31
heti óraszám		14	-	8	10	6,5	12	939,5	732
Egybefüggő szakmai gyakorlat		56							

Az I. félév végén sikeresen letett ágazati alapvizsga után a II. félévtől a tanulók heti gyakorlati óraszámja a duális képzőhelyen 10 óra, a 12. évfolyamban 12. óra.

Osztály	Heti óraszám	Duális képzőhelyen teljesített tantárgyak megnevezése (óra/hét)
1/11. FGM a duális képzőhelyen	10 óra	Elektrotechnika (1,5 óra)
		Motorkerékpár – szerkezettan (4 óra)
		Motorkerékpár -villamosság és –elektronika (1,5 óra)
		Gépészeti projekt I. (3 óra)

A szakirányú oktatás tervezett időtartama

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)	416	36 %
Tantermi / elméleti foglalkozások (óra)	738	64 %
A foglalkozások összes óraszám	1154	100 %

Osztály	Heti óraszám	Duális képzőhelyen teljesített tantárgyak megnevezése (óra/hét)
2/12. FGM a duális képzőhelyen	12 óra	Elektrotechnika (1,5 óra)
		Motorkerékpár-szerkezettan (2 óra)
		Motorkerékpár-villamosság és –elektronika (1,5 óra)
		Motorkerékpár diagnosztika (3 óra)
		Motorkerékpár karbantartás (3 óra)
		Gépészeti projekt II. (1 óra)

A szakirányú oktatás tervezett időtartama

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)	372	65 %
Tantermi / elméleti foglalkozások (óra)	201,5	35 %
A foglalkozások összes óraszám	573,5	100 %

Elektrotechnika tantárgy

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Aritmetikai, algebrai és geometriai ismeretek; mechanikai, termodinamikai, optikai, hullámtani ismeretek.

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.	Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.	
Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.	Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.	Teljesen önállóan		Feladatmegoldások során igénybe veszi az internet szolgáltatásait.
Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.	Ismeri az indukciós jelenségeket azok megjelenési formáit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.	Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.	Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból.

Méréssel megállapítja az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.	Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásuk lehetőségeit.	Teljesen önállóan	Internetes katalógusadatokat használ.
Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.	Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.	Teljesen önállóan	Internetes katalógusadatokat használ.
Oszilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.	Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működését, azok jellegzetes jelalakjait.	Instrukció alapján részben önállóan	

Az **Elektrotechnika** tantárgy témakörei a kétéves képzés egészére vonatkoztatva

Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

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

Villamosságtani alapfogalmak:

Villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás

Egyenáramú hálózatok

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

Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatások

A generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

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

A generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele

A generátorok teljesítményviszonyai

A villamos áram hatásai

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

Az áram hőhatása:

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

Az áram vegyi hatása:

- Folyadékok vezetése
- Faraday törvénye
- Elektrokémiai energiaforrások

Az áram élettani hatásai:

- az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők

Az áram mágneses hatása

Villamos és mágneses tér

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei
- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kapacitás
- Kondenzátor
- Síkkondenzátor
- A kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- A kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai

Mágneses tér:

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

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

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

Többfázisú hálózatok, villamos gépek

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

Többfázisú hálózatok:

- Csillagkapcsolás
- Háromszögkapcsolás

Villamos gépek:

- Transzformátorok: elvi felépítés, működés, veszteségek, műszaki jellemzők
- Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú
- Egyenáramú generátorok: szerkezet, működés, gerjesztési lehetőségek
- Egyenáramú motorok: szerkezet, működés, gerjesztési lehetőségek
- Váltakozó áramú motorok
- Háromfázisú aszinkron motorok

Félvezető áramkörök

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

Félvezetők fizikája:

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

Bipoláris tranzisztorok

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

Unipoláris tranzisztorok

- Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok jellemzői

- MOSFET-tranzisztorok
- Különleges félvezető eszközök
- Négyrétegű dióda
- Tirisztor
- Optoelektronikai alkatrészek
- Fotoellenállás
- Fotodiódák
- Fénykibocsátó dióda

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

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

Motorkerékpár-szerkezettan tantárgy

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, műszaki alapozás.

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghibásodás esetén üzemképesse teszi a 4T benzinmotort.	Ismeri a 4T 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 üzemképesse teszi a 2T motort.	Ismeri a 2T motorok szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális eszközök segítségével.
Tengelykapcsolókat javít, cserél.	Ismeri a motorkerékpároknál alkalmazott tengelykapcsolók szerkezeti felépítését, működését.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén megjavítja a motorkerékpár nyomatékvtóját.	Ismeri a motorkerékpároknál alkalmazott nyomatékvtók feladatát, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Javítja, cseréli a motorkerékpár meghibásodott erőátviteli rendszereit.	Ismeri a motorkerékpároknál alkalmazott erőátviteli rendszerek elemeit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről.
Meghibásodás esetén cseréli, javítja, beállítja a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.	Ismeri a motorkerékpár rugózási és felfüggesztőrendszereinek feladatát, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.
Meghibásodás esetén javítja a motorkerékpár kormányzszerveit.	Ismeri a motorkerékpár kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormányzszervek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.
Megjavítja a motorkerékpár fékrendszerét.	Ismeri a motorkerékpároknál alkalmazott kerékfék szerkezetek és rendszerek fajtáit, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból.

Kerékagycsapágyat, kereket, gumiabroncsot cserél.	Ismeri a motorkerékpárok kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs méretmegadásait.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.
Ellenőrzi, javítja a vázszerkezetet.	Ismeri a motorkerékpárok vázszerkezeteinek megoldásait, a vázellenőrzés folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés internetes adatbázisokból.

A **Motorkerékpár-szerkezettan** tantárgy témakörei a kétéves képzés egészére vonatkoztatva

4T motorok szerkezete és működése

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

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

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

Henger- és forgattyús hajtómű:

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

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Teljesítménymérés, motorbeállítások finomhangolása

Tüzelőanyag-ellátó rendszer:

- Karburátor
- Benzinbefecskendezés

Többhengeres motorok szinkronizálása

Kipufogórendszer:

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

Gyújtások, gyújtásrendszerek:

- Gyújtórendszer felépítése, működése

Kenés

Hűtés

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

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

Nyomatékváltó

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

Szekvenciális nyomatékváltók:

- Váltószerkezetek
- Kapcsolómechanizmusok
- Kapcsolássegítő váltóelektronikák

Automata (szíjhajtású) váltók és vezérlésük

DSG-váltók és vezérlésük

Bolygókerékes hajtóművek

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

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
- Rugó kiválasztás
- Lengéscsillapítók mérése, beállítása, finomhangolása

Kerékfelfüggesztés:

- Első futóművek
- Hátsó futóművek

Kormányzás

A témakör a kerékgeometriával, a kormányservek szerkezeti változataival foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Kerékgeometria:

- Kerékdőlés
- Utánfutás

Kormányservek:

- Villahidak
- Kormánycsutkák
- Kormánykarok

Kormány-lengéscsillapítók:

- Hidraulikus működtetésű
- Elektromos

Fékek, kerekek és gumibroncsok

A témakör a motorkerékpárok sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, működésével, szerkezeti kialakításával, valamint a kerekek és gumibroncsok 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

Gumibroncsok szerkezete

Gumibroncsok méretmegadása

Szakmai számítások

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

Motorjellemzők számítása:

- Motorteljesítmény-számítás
- A motor fajlagos mutatóinak meghatározása

Motorvezérlési időpontok, szelepnyitási időpontok

Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet

Hajtóműjellemzők számítása:

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

Motorkerékpár-villamosság és -elektronika tantárgy

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 témaköreirez kapcsolódó elméleti ismereteket.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, matematika, kémia, elektrotechnika

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elhárítja a motorkerékpár villamos hálózatában keletkezett hibákat.	Ismeri a motorkerékpár villamos hálózatának felépítését, annak üzemállapotait.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó más területeken tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Moto-data adatbázisok használata.
Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		A javításhoz szükséges adatbázisok használata.

Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.	Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a meghibásodott indítómotorokat, indítószerkezeteket.	Ismeri az indítómotorok és indítószerkezetek szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Javítja, cseréli a meghibásodott alkatrészeket.	Ismeri a belső égésű motoroknál alkalmazott gyújtóberendezések, indítássegélyek fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Moto-data adatbázisok használata.
Üzemképesse teszi a belső égésű motorokat.	Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	A javításhoz szükséges adatbázisok használata.
Megjavítja a motorkerékpár világító- és jelzőberendezéseit.	Villamos kapcsolási rajz alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok használata.

A Motorkerékpár villamosság és -elektronika tantárgy témakörei a kétéves képzés egészére vonatkoztatva

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 kiválasztások

Hibakeresés és -javítás a villamos hálózatban

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

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 feszültségszabályozása

A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

Indítómotorok és indítószerkezetek

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

Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények

Az indítómotor villamos jellemzői

Az indítómotor típusai:

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

Az indítómotorok hibái, javítása

Az indítószerkezetek hibái, javítása

Indítást engedélyező áramkörök

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

A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

- Gyújtótekercs
- Gyújtógyertya
- Gyújtásjeladó

Gyújtórendszerek:

- Elosztó nélküli gyújtásrendszerek

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

Motor- és egyéb irányítórendszerek

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

Motronic motorirányítás:

- Üzemi jellemzők érzékelése
- Üzemi adatok feldolgozása
- Végrehajtó-, beavatkozó elemek
- 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

A Motorkerékpár-karbantartás és -diagnosztika megnevezésű tanulási területen belül a **Motorkerékpár diagnosztika** tantárgy

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan elméleti ismereteket szerezzon, 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.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok , attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi és kiértékeli a lehetséges hengertömítettség- és hengerüzem összehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.	Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok végrehajtására vonatkozó technológiai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó más területeken tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztizálja a töltéscsere rendszerek meghibásodását.	Tisztában van a töltéscsere rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		
Végrehajtja az adott motorkerékpár OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a motorkerékpárokra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk, tartalmak tárolása és módosítása a visszakereshetőség érdekében, információk és adatok rendezése digitális eszközök segítségével
Rendszerteszter segítségével végrehajtja az adott motorkerékpár irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a motorkerékpárnál alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével
Végrehajtja az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatását és a gyújtórendszer vizsgálatát.	Tisztában van az oszcilloszkópok használatával és ismeri a különböző gyújtásrendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információk, tartalmak tárolása és módosítása a visszakereshetőség érdekében, információk és adatok rendezése digitális eszközök segítségével.

Elvégzi az adott motorkerékpár előzetes hatósági műszaki vizsgálatát.	Alkalmazza az ide vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Digitális, internet-alapú kommunikáció.
Beállítja az adott motorkerékpár futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Instrukció alapján részben önállóan	PC-alapú futómű ellenőrző berendezés használata, kezelése.
Az előírásoknak megfelelően beállítja a motorkerékpár fényvetőit.	Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Soros adatkommunikációs rendszereken diagnosztikai vizsgálatokat végez.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök segítségével.

A **Motorkerékpár diagnosztika** tantárgy témakörei a kétéves képzés egészére vonatkoztatva

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

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-gőz-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 HC-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

Elektronikus rendszerek diagnosztikája

Soros diagnosztika

Ellenőrzési feladatcsoportok

A rendszertesztetek és a diagnosztikai csatlakozó

Vezetőtájékoztató

A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

Párhuzamos diagnosztika

Beavatkozóteszt

Perifériadiagnosztika

Belső égésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata

Elektronikusan vezérelt váltók diagnosztikai vizsgálata

ABS-rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Vezetőtámogató rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Gyújtásvizsgálat

A gyújtásidőzítés ellenőrzése

A villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése a gyújtórendszerben

Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája

Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás

Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás

Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása

A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez

Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

Töltésrendszerek és indítórendszer diagnosztikája

Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikája

Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata

Az indítórendszer komplex vizsgálata

A generátor vizsgálata

A szabályozott feszültség mérése

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 erőingadozás

A fékvizsgálat végrehajtása

A fékrendszer hatósági vizsgálati technológiája

A fékrendszer időszakos vizsgálatához alkalmazható mérő-adatgyűjtő berendezés

Motorkerékpárok vizsgálati technológiája

Lengéscsillapítók vizsgálata

A mérés eredményét befolyásoló tényezők

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

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

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

Motorkerékpár karbantartása tantárgy

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak –

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Használja a szakterülethez kapcsolódó elektronikus és nyomtatott adatbázisokat.	Ismeri a rendelkezésre álló gyári- és gyártófüggetlen adatbázisokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Naprakész, figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és	Megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművekkel és rendszerekkel kapcsolatos feladatok megoldásában.

Elvégzi a szükséges (garanciális, km-futáshoz kötött, esetenkénti) szervizműveleteket.	Ismeri a gyártói szervizműveletek előírásait.	Instrukció alapján részben önállóan	adminisztrációs változásokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Árajánlatot készít, amelyben feltünteti a felhasznált anyagokat, a ráfordított munkaidőt és a vállalási határidőt.	Ismeri a gyártók normaidő-előírásait, az idevonatkozó gazdasági jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása.
Vezeti a papíralapú vagy digitális szervizkönyvet.	Tisztában van az egyes gyártók szerviztevékenységi követelményeivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális, internet-alapú kommunikáció
Ellenőrzi a motorkerékpár közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a motorkerékpárok műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben
Átv teszi a javításra hozott motorkerékpárt, elvégzi az átvett motorkerékpár azonosítását.	Ismeri a javító tevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak létrehozása
Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.	Tisztában van a motorkerékpárok részegységeinek működési elveivel.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása.
Elvégzi a motorkerékpárok forgalomba helyezés előtti és időszakos vizsgálatát az általános technológia szerint.	Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművekkel és rendszerekkel kapcsolatos feladatok megoldásában.
Meghibásodásokat diagnosztizál, kiválasztja a hibaelhárítási műveleteket.	Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással.
A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont motorkerékpár és fődarabjainak szakszerű szétbontását.	Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan	Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével	

A **Motorkerékpár karbantartása** tantárgy témakörei a kétéves képzés egészére vonatkoztatva

Motorkerékpár-adatbázisok

Motorkerékpár-adatbázisok használata

Nyomtatott adatbázisok

Számítógépes adatbázisok (Moto-data)

A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

Vázsám 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

Motorkerékpár kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

Értékesítési dokumentáció (Eurotax)

Használt motorkerékpárok állapotlapjai

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

Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

Mosás, ápolás

Kenési műveletek

Különböző szintellenőrzések és utántöltések

Különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek:

„0” revízió

Garanciális felülvizsgálatok

Időszakos karbantartási vizsgálatok

Garancián túli vizsgálatok

Esetenkénti felülvizsgálatok

Rendszeres felülvizsgálatok

Napi gondozás vagy vizsgálat

Szemleműveletek

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, zavarszűrés, tartozékok, világítóberendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-lengéscsillapítás, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, váz/segédváz, ülések, idomzat, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag-ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák vizsgálata

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

A fényszóró ellenőrzésének művelete

A lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése
Közeltéri zajsztintmérés
A tanúsítvány tartalma, kitöltése
A műszaki adatlap tartalma

A **Gépészeti projekt I.** elnevezésű tantárgy heti 1 órában szerepel az 1/11. évfolyam II. félévében a szabad időszáv terhére beépíthető.

Ez az időtartam szolgálja azon projektek elkészítését, végrehajtását illetve dokumentálását, melyeket a tanuló a II. félév során elkészít. Ha a tanuló egyébként is olyan feladatot végez, mely felfogható projektmunkaként, ki lehet bővíteni a projektmunkával való foglalkozást.

A **2/12. évfolyamon** már nincs külön erre a célra megadva óraszám, ott a már rutint szerzett tanuló a projektmunkát beépíti a normál gyakorlati óráiba. Erre jó alkalom lehet pl. a motorkerékpár karbantartás, amikor egy-egy karbantartási folyamatot dokumentál. A projektmunka lényege, hogy lássa a tanuló és oktatója, hogy honnan hová jut el a munkadarab (jelen esetben a motorkerékpár) a javítás/karbantartás során.

A projekt feladatokról részletesebb tájékoztatást az 1. számú melléklet tartalmaz.

A tanulók értékelése: A tudás folyamatos értékelése céljából félévente minden tárgyból legalább a tárgy heti óraszám + 1 osztályzatot kell adni. E szabály alól a heti fél- vagy egyórás tárgyak kivételt képeznek, e tárgyaknál is szükséges a három osztályzat megléte a tanuló lezárásához.

Az érdemjegy megállapításának módja: Figyelembe kell venni, a képzésben részt vevők előzetes tudását, tapasztalatát. Ez a felnőttek esetében igen változatos lehet. Előfordulhat olyan, akinek már van valamilyen szakmája, lehet, hogy éppen műszaki, ám az is lehet, hogy csak a belépéshez szükséges alapokkal rendelkeznek. Az új képzési rendszer annyiban is különbözik a régitől, hogy az elméleti és gyakorlati oktatás nincs élesen elválasztva. Ezt a tényt az érdemjegy megállapításakor is szem előtt kell tartani. A gyakorlati tevékenység kapcsán elsősorban az igényességet, precíztséget kell figyelembe venni. A munkavégzés során a szóbeli kommunikációnál fontos, hogy a tanuló tisztában legyen a megfelelő szakkifejezésekkel, lássa az összefüggéseket az adott feladat kapcsán. Az oktató a tanulóval való foglalkozás során látja, tapasztalja ezeket, így meg tudja állapítani a megfelelő érdemjegyet. A tanuló írásbeli munkáját is értékelni kell, mégpedig a munkanapló vezetése kapcsán, mivel az fontos szerepet tölt be a szakmai vizsgán is. Az e dokumentum elején megtalálható „**A szakirányú oktatás szakmai kimeneti követelményei**” című táblázatban részletesen megtalálhatók az értékelésnél figyelembe vehető szempontok.

A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyi feltételek (Duális Képzőhely tölti ki)

Funkció		Végzettség	Szakképzettség (szakképesítés)	Szakirányú szakmai gyakorlat	Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói vizsga)
1.	Tanműhely- vezető				
2.	Szakirányú oktatásért felelős személy				
3.	Oktató(k)				
4.	Műszaki, fizikai dolgozó(k)				

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- Hézagmérők (0,02 mm-es méretlépcsővel)
- Hidraulikus prés min. 20 t-ás (Főtengely szereléshez, a présfelületek párhuzamosságát biztosítani kell)
- Lehúzó készlet (Fogaskerekekhez, csapágyakhoz, oldalról préselés)
- Körmös kulcsok (Tengelykapcsoló szereléshez)
- Célszerszámok, legalább egy márkaszerviz készlet (Az aktuális lista az importőri kiírásban megtalálható)
- Motorblokk szerelő állványok (Forgatható, a félbe szedhető blokkokhoz is használható legyen)
- Motorkerékpár állványok (Első, hátsó, központi emelő)
- Motorkerékpár fékhatás-vizsgáló pad (Hatósági vizsgálatokhoz alkalmas, hitelesítés nem szükséges)
- Motorkerékpár teljesítménymérő berendezés, nyomott-levegős levegőellátó rendszerekhez is (Minimum mérhető teljesítmény 150 kW, kiértékelő szoftverrel, lambda méréssel)
- Négygázelemző (Hatósági vizsgálatokhoz alkalmas, hitelesítés nem szükséges)
- Endoszkóp flexibilis (Digitális, kivetíthető)
- Szívócső-diagnosztikai műszer számítógépes (Nyomáslefutási diagram vetítésére alkalmas)
- Utánfutó motorszállításhoz, vagy motorszállító teherautó (Felfutórampával, kerékrögzítővel, forgalmi rendszám)
- Akkumulátortöltők és ellenőrző (Motorkerékpár akkumulátorokhoz)
- Befecskendező rendszer, PC- n programozható (Power Commander, Bazzaz, stb.)
- Gyújtás ellenőrző készülék (Hengerenkénti CDI gyújtáshoz)
- Motorelektronikai oktató eszközök (Hibagenerátorral, párhuzamos diagnosztikához)
- Motorelektronikai műszerek (Gyári egységek programozásához)
- Multiméterek, digitális és analóg (Feszültség és áramerősség méréshez 1%-os pontosságú, vagy jobb, árammérő lakatfogóval)
- Optikai elven működő fordulatszám-mérő (Fordulatszám-mérő nélküli motorokhoz)
- Számítógépes diagnosztikai központ (Elektronikai egységek kiolvasásához)
- OBD műszerek (Legalább egy gyári pl: HDS, SDS, KDS, stb.)
- Tervezőprogramok (Áramlástanai számításokhoz)
- Komplet motorkerékpárok, karburátoros, legalább 1 db soros motorral (Indítható, szinkronizáláshoz alkalmas)
- Komplet motorkerékpárok, legalább 1 db soros motorral (Befecskendezős, OBD csatlakozóval)
- Komplet motorkerékpárok, legalább 1 db ABS-es (OBD csatlakozóval)
- Motorblokkok, legalább 1 db 4 ütemű soros motorral (Komplet blokk, nem szükséges, hogy indítható legyen, váltóval egybeépített)
- Motorblokkok, legalább 1 db 2 ütemű motorral (Komplet blokk, nem szükséges, hogy indítható legyen, váltóval egybeépített)
- Motorblokkok, legalább 1 db robogó (Komplet blokk, nem szükséges, hogy indítható legyen, teljes hajtómű-egységgel)

Szakmai vizsga

A szakmai vizsgát az akkreditált vizsgaközpont szervezi, mely jelenleg a **szakképző iskola**, így a duális képzőhely nem szervez szakmai vizsgát.

A vizsgára bocsátás feltételei:

- Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése
- Portfólió (szakmai életút) elkészítése. A portfólió terjedelme: minimum 5 – maximum 10 oldal, elektronikus formában. A portfólió egy kiválasztott témakörben szerzett szakmai tapasztalat, problémamegoldás kifejtése, bemutatása, a tanulmányok során szerzett tapasztalatok összegzése.

A szakmai vizsga két főrészből áll:

1. Központi interaktív vizsga, amely egy feleletválasztós kérdéssor, mely a **Motorkerékpár szerkezetismereti és diagnosztikai ismeretek, vállalkozásvezetési ismeretek** témakörökre épül.
2. Projektfeladat: a tanév során elkészített portfólió prezentálása, mely a **Motorkerékpár szerelési gyakorlati projektfeladatok** végrehajtását és dokumentálását mutatja be, majd különböző javítási, diagnosztizálási feladatokat hajt végre motorkerékpáron.

A szakmai vizsga lebonyolításának részleteit a Képzési és kimeneti követelmények tartalmazza.

A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása:

A motorkerékpár javító és karbantartó szervizekben dolgozik. Munkafelvételi tevékenységet végez. Aktívan használja ügyfél-kommunikációs és járműdiagnosztikai kompetenciáit. Az adott feladat elvégzéséhez több javítástechnológia közül kiválasztja a műszaki szempontból legjobban alkalmazható megoldást. Szakszerűen és a legújabb járműtechnikai kompetenciák birtokában, karbantartási és javítási műveleteket végez. A munkákhoz árajánlatot ad, alkatrészt rendel (a lehetőségeket egyeztetve az ügyféllel). Kezeli a motorkerékpárban található kódolt egységeket, az üzembe helyezéskor, illetve javítást követően azok élesztéséről gondoskodik. A folyamatok közben és utána (ellenőrzési céllal) diagnosztikát végez, naprakészen ismerve diagnosztikai műszereket és mérés technikákat, valamint annak kiértékelési eljárásait, módszereit. A motorkerékpárt felkészíti hatósági műszaki vizsgára. Az elvégzett munkák után a motorkerékpárt szakszerű magyarázattal átadja az ügyfélnek. Ügyfélkezelést és készletgazdálkodást végez.