

4. Gépjármű mechatronikus Szervíz szakmairány

4.1 Gépjármű mechatronikus Szervíz szakmairány tanulói jogviszony – szakképző iskola – 3 éves képzés

Ágazat: **Specializált gép- és járműgyártás**

Szakma: **Gépjármű mechatronikus**

Szakma azonosítószáma: **4 0716 19 05**

Szakmairány: **Szervíz**

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: **140 óra**

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei:

Alapfokú iskolai végzettség

Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat szükséges

A tanulók az ágazati alapoktatást az iskolában kapják meg. Az ágazati alapoktatásban nagy óraszámban jelenik meg két fő terület: a **gépészeti alapismeretek** és a **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 rajzok alapján kiválasztja a szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Szerelési sorrendtervet készítenek. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket készítenek. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzik, és a mérést szakszerűen dokumentálják. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állítanak össze, és azokon elvégzik a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálják. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra. Az ágazati alapoktatás a 9. évfolyam végén **ágazati alapvizsgával** zárul. A sikeres ágazati alapvizsga után a tanuló a 10. évfolyamban már a duális képzőhelyen végzi a gyakorlatát, illetve megkezd a speciális alapozó ismeretek és a szakmai elméleti ismeretek megszerzését az iskolában.

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 megletére	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 megfelelőségért.
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 használni 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.	Önellenőrzéssel 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.	Elkötelezett, biztonságos munkavégzés mellett szabály követően végzi a munkáját. Szem előtt tartja a biztonságért felelős felszereltségek nagyfokú odafigyeléssel történő javítását.	Felelősségének tudatában javítja, szereli a járművet a gazdasági szempontok figyelembevételével.
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.		
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.		
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, elépítését 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.	Összetett munkautasítás és munkavédelmi folyamatok betartásával hárítja el a jármű hibáit.

Szerviz szakmairány szakmai követelményei

Közüti jármű (személygépkocsi, tehergépkocsi, autóbusz) javító és karbantartó szervizekben dolgozik. Munkafelvételi tevékenységet végez, eközben aktívan használja ügyfélkommunikációs 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 járműveken. A munkákhoz árajánlatot ad, alkatrészt rendel, a lehetőségeket egyeztetve az ügyféllel. Kezeli a járműben található kódolt egységeket, a jármű üzembe helyezésekor, illetve javítását követően azok élesztéséről gondoskodik. A folyamatok közben és utána ellenőrzési céllal jármű diagnosztikát végez, naprakészen ismerve diagnosztikai műszereket és mérés technikákat, valamint annak

kiértékelési eljárásait, módszereit. A járműdiagnosztikát használva, járműveket készít fel hatósági műszaki vizsgára. Az elvégzett munkák után a járművet szakszerű magyarázattal átadja az ügyfélnek. Ügyfélkezelést és készletgazdálkodást végez.

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Kipróbálja a járművet, (személyautó, tehergépkocsi, autóbusz, pótkocsi) pontosítja az ügyfél által elmondottakat, tapasztalatai alapján észreveszi és beazonosítja a jármű rendellenes működését okozó alkatrészt, alkatrészcsoportokat.	Ismeri a járműszerkezetek 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 javításhoz, szereléshez szükséges berendezéseket, szerszámokat, leírásokat, útmutatókat.	Tisztában van a műhely adottságaival, az információ beszerzésének lehetőségeivel.	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve, a fenntarthatóság betartása alapján a jármű szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Felelősséget vállal a műszakilag megfelelő eszközök és információk kiválasztásáért.
4	Jármű javításhoz, összeállításához szükséges cserealkatrészeket, segédanyagokat meghatároz, azonosít, műszaki és gazdaságosság szempontjából gyári, felújított vagy utángyártott alkatrészek beépítését illetően mérlegel.	Tisztában van az alkatrészek, segédanyagok beszerzési lehetőségeivel, árával	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve a jármű szakszerű, környezettudatos, fenntartható és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Felelősséget vállal, hogy a kiválasztott alkatrészek és segédanyagok megfelelnek a kiválasztott javítástechnológiának.
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 jármű szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére.	Önállóan dönt a kiválasztott javítástechnológiáról.
6	A kiválasztás szakmai, gazdaságossági szempontjait, előnyeit, hátrányait, hatásait teljeskörűen megmagyarázza és átadja az ügyfeleknek.	Ismeri a gyári technológia eredményeit és korlá-tait, tisztában van az alternatív javítástechnológiai megoldások által nyújtott lehetőségekkel.	Törekszik a lehető leggyorsabb, legjobb minőségű munkavégzésre.	Felelősségének tudatában javítja, szereli a járműveket a gazdasági szempontok figyelembevételével.
7	A járművön elvégzi a szükséges cseréket, javításokat, beállításokat.	Ismeri az adott alkatrészcsoport szerepét, beállításait.	Motivált a próba és műszeres ellenőrzés pontos elvégzéséért, a jármű megfelelő üzemi állapotának eléréséért.	Tisztában van munka precíz elvégzésének fontosságával.
8	Kezeli a járműben található kódolt egységeket, a jármű üzembe helyezésekor, illetve javítását követően azok élesztéséről gondoskodik.	Ismeri az elektronikusan irányított rendszerek felépítését, működését és munkavédelmi szabályait.	Nagyfokú odafigyeléssel végzi munkáját a biztonságot szem előtt tartva.	Felelős az utasításokat, előírásokat betartani.

9	A hatósági vizsgálatokkal kapcsolatos ismeretek/ szabályok alapján tevékenységet végez.	Ismeri a hatósági vizsgálatok eljárásait.	Szem előtt tartja a közlekedésbiztonsági szabályokat, munkáját annak tudatában végzi.	Betartja a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos előírásokat.
10	Kiolvassa a fedélzeti diagnosztikát, elemzi és értékeli az eredményt.	Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és hibátlan működését.	Motivált a próba és műszeres ellenőrzés precíz elvégzéséért, a megfelelő üzemi állapot beállításáért.	Elvégzi a méréseket elemzéseket.

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Szerviz	7331	Gépjármű- és motorkarbantartó, -javító

A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

- szerelő kéziszerszámok
- kézforgácsoló szerszámok
- forrasztó, hegesztő gépek, szerszámok
 - pneumatikus szerszámok
 - kézi villamos kisgépek
 - autójavító célszerszámok
- általános villamos műszerek, villamossági szerszámkészlet
 - mechanikai mérőeszközök
 - diagnosztikai műszerek, rendszerteszterek
 - szerviz és javítási adatbázisok
- fékerőmérő és lengéscsillapító ellenőrző próbapadok
 - futómű ellenőrző berendezések
 - gázelemző (gáz- és füstölésmérők)
 - kerékszerelő és kiegyensúlyozó
 - fényvető ellenőrző
 - klímátöltő berendezés
- akkumulátortöltő és akkumulátorvizsgáló berendezés
 - autóemelő
 - fődarab kiemelő
- munkabiztonsági és tűzvédelmi felszerelések, egyéni védőeszközök
 - szállítóeszközök
- Gépjárművek, állványra szerelt működő motorok
- számítógép, szövegszerkesztő, adatbázis-kezelő, szkennel, internetkapcsolat, e-mail levelező, nyomtató
- veszélyeshulladék-kezelő eszközök, berendezések

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként GM szerviz szakmairány számára

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszám:
Évfolyam összes óraszám (gy)		576 (e)	522(e) +378 (gy)	403 (e) +372 (gy)	1501(e)+650 (gy)
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	0,5			
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv			2	
Műszaki alapoás	Villamos alapismeretek	8			
	Gépészeti alapismeretek	7,5			
	Mechanika - Gépelemek		2		
	Speciális alapozó ismeretek		1		
	Technológia		5	1	
Gépjármű mechatronikai ismeretek	Gépjármű-szerkezet		4+4	1+1	
	Gépjármű-villamosság és -elektronika		0,5+1	1+2	
Gépjárműgyártás és üzemeltetés Szerviz szakmairány számára	Gépjárműgyártás		2		
	Gépjármű-karbantartás			1,5+1,5	
	Gépjármű-diagnosztika			3,5+3,5	
Korszerű járműtechnika Szerviz szakmairány számára	Gépjármű-informatikai rendszerek			1,5+2,5	
	Alternatív gépjárműhajtások			1,5+1,5	
Projekt	Gépészeti projekt I.		2		
	Gépészeti projekt II.			1	
heti összes óraszám		16 (e)	14,5 (e) + 10,5 (gy)	13 (e) +12 (gy)	2251+140
Egybefüggő szakmai gyakorlat:			140 (gy)		2391

A 1/9. évfolyam végén sikeresen letett ágazati alapvizsga után a tanulók heti gyakorlati óraszám a duális képzőhelyen a 2/10. évfolyamon 10,5 óra / 2 nap és a 3/11. évfolyamon 12 óra / 2 nap.

Osztály elnevezése	Heti óraszám	Duális képzőhelyen teljesített tantárgyak megnevezése (óra/hét)
2/10. GM	10,5	Gépjármű-szerkezet (4)
		Gépjármű-villamosság és -elektronika (2,5)
		Gépjárműgyártás (2)

		Gépészeti projekt I. (2)
3/11. GM	12	Gépészeti projekt II. (1)
		Gépjármű-szerkezetan (1)
		Gépjármű-villamosság és –elektronika (1)
		Gépjármű-diagnosztika (3,5)
		Alternatív gépjárműhajtások (1,5)
		Gépjárműkarbantartás (1,5)
		Gépjármű-informatikai rendszerek (2,5)

A szakirányú oktatás tervezett időtartama

A duális partnernél lebonyolított foglalkozások (óra)	1145	63	%
Tantermi / elméleti foglalkozások (óra)	670	37	%
A foglalkozások összes óraszám	1815	100	%

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám évfolyamonként
GM szerviz szakmairány számára

**Gépjármű-mechatronikai ismeretek a Szerviz szakmairány számára megnevezésű
tanulási terület a Szerviz szakmairány számára**

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

Gépjármű-szerkezetan tantárgy: 2/10. évfolyamban 4 óra/hét és 3/11. évfolyamon 1 óra

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 a szerelési és javítási feladatokat a közúti jármű szerkezeti egységein. A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások
Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika

**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
Meghibásodás esetén üzemképesse 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 üzemképesse 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 nyomatékvtáltóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvtáltók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés digitális eszközökről
Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, 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 geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisokból
Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét.	Ismeri a gépkocsiknál 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

A tantárgy témakörei

Benzinmotorok szerkezete és működése

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

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

- Szerkezet
- Négyütemű működésmód
- Az égési folyamat
- Indikátordiagram és vezérlési diagram
- Motor-jelleggörbék, motorjellemzők Henger és a forgattyús hajtómű:
- Dugattyú

- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyúgyűrű
- Hajtórúd
- Forgattyús tengely, kéttömegű lendkerék
- Henger, hengerfej, forgattyúház Motorvezérlés:
- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Tüzelőanyagellátó-rendszer:

- Benzinbefecskendezés

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

Dízelmotorok szerkezete és működése

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

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

Tengelykapcsoló

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós tengelykapcsoló
- Tányérrugós tengelykapcsoló A tengelykapcsoló működtetése

Nyomatékváltó

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

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

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

DSG-váltók

Bolygókeres hajtóművek

Közlőművek, tengelyek, differenciálmű

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

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklóí Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkerekes differenciálművek
- Differenciálzárok (kapcsolható, önzáró) Összkerék-hajtás

Rugózás és kerékfelfüggesztés

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

Rugózás:

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

Lengéscsillapítók:

- Egycsöves gáztöltésű
- Kétsöves gáztöltésű
- Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók Kerékfelfüggesztés:
- Merev
- Független

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

Fékek

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

Hidraulikus fékek:

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

Kerekek és gumiabroncsok

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

Kerekek felépítése:

- Kerékagy
- Kerékpánt
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok:

- Gumiabroncs szerkezete
- Gumiabroncs méretmegadása.

Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy: 2/10. évfolyamon 2,5 óra/hét és 3/11.évfolyamon 1 óra/hét

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, matematika, kémia

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
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, indításegények fajtáit, szerkezeti felépítését, működési elvét.	Teljesen önállóan	Autodata adatbázisok használata
Üzemképesé 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

A tantárgy témakörei

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 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

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

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 generátorok, hibafeltárása, javítása

Indítómotorok

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

Az indítómotor feladata, konstrukciós követelmények Az indítómotor villamos jellemzői

Az indítómotor típusai:

Csúszó fogaskerekes indítómotor
 Vegyes gerjesztésű indítómotor
 Állandó mágnesű indítómotor
 Soros gerjesztésű, belső áttételű indítómotor
 Toló fogaskerekes indítómotor Az indítómotorok hibái, javítása
 Gyújtóberendezések, indítássegélyek
 A témakör a benzinmotoroknál alkalmazott gyújtóberendezések szerkezeti felépítésével, működésével, valamint a dízelmotoroknál alkalmazott indítássegélyekkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:
 A gyújtórendszerek feladata:
 A gyújtás feladata
 A gyújtórendszer feladata
 A gyújtás alapfogalmai
 Áram- és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:
 A primer áram változása az idő függvényében
 A primer feszültség változása az idő függvényében
 A szekunder feszültség változása az idő függvényében A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:
 A gyújtótekercs
 A gyújtógyertya
 Gyújtáselosztó
 Gyújtásjeladók Gyújtórendszerek:
 Elosztós gyújtórendszerek
 Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére:
 Az izzítás szükségessége
 Az izzógyertya
 Az izzítás vezérlése
 Motorirányító rendszerek
 A témakör a benzin- és a dízelmotoroknál alkalmazott összetett elektronikus motorirányító rendszereket tárgyalja. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:
 Motronic motorirányítás:
 Üzemi jellemzők érzékelése
 Üzemi adatok feldolgozása
 Végrehajtó (beavatkozó) elemek M-Motronic-rendszer:
 A levegőrendszer részei
 A tüzelőanyag-rendszer részei
 A gyújtásrendszer részei
 A kipufogógáz-tisztító rendszer részei A fedélzeti diagnosztika részei:
 Üzemi adatok
 Mellékaggregátok Motorhűtő ventilátor
 Klímakompresszor ME-Motronic-rendszer
 MED-Motronic-rendszer:
 A levegőrendszer részei
 A tüzelőanyag-rendszer részei
 A gyújtásrendszer részei
 A kipufogógáz-tisztító rendszer részei
 Üzem mód-kiválasztás Szenzorok

Vezérlőegység
Elektronikus vezérlés és szabályozás Elektronikus dízelszabályozás:

Közös nyomásterű CR-rendszerek
Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei
A CR-rendszerek nagynyomású részegységei

Injektorok
Nagynyomású szivattyúk
Nagynyomású tárolók
Nagynyomású érzékelők
Nyomásszabályzó szelep
Nyomáskorlátozó szelep
Porlasztók

Világító- és jelzőberendezések

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

A világító- és fényjelző berendezések feladata; követelmények
Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai Fényforrások, felületek és optikai elemek
Fényszórók
Jelző- és kiegészítő fények
A világítóberendezések villamos hálózata

Gépjárműgyártás tantárgy:2/10.évf 2 óra/hét

A tantárgy tanításának fő célja

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak. **A képzés órakeretének 100%-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
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 üzembe helyezést végez. Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minősbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembe helyezés 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.

A tantárgy témakörei

Minősbiztosítási alapismeretek A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minősbiztosítás alapjai

A minősbiztosítási rendszer és szabványok követelményei

Minősvizsgálati módszerek

A dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

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

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

A termékek ellenőrzésének eszközei

A gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

A végellenőrzés dokumentációja

A minőséget támogató módszerek

Minősbiztosítási feladatok

A vállalati belső szabványok ismeret

Műszaki ismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók formai és tartalmi követelményei

A technológiai dokumentáció fogalma, tartalma

A technológiai sorrend fogalma, tartalma

Összeállítási és részletrajzok

Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk

Alkatrészrajzok elemzési szempontjai

Folyamatábrák és folyamatrendszerek A

művelettervek szerepe, tartalma

Műveleti utasítások

Gyártási ismeretek

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

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

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

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Sajtolóegységek, munkadarab-befogó egységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

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

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

Gépjármű-karbantartás tantárgy: 3/11.évfolyamon 1,5 óra/hét

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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
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 szerkezeteinek állapotát.	Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben.
Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.	Ismeri a 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.

A tantárgy témakörei

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
- Futómű adatok 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

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

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

Fogalom meghatározások:

– 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, zavarssűrűsítés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfék szerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külső kialakítás, 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 füst kibocsátásának mérése

– Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

Gépjármű-diagnosztika tantárgy: 3/11. évfolyamon 3,5 óra/hét

A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-diagnosztika tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a közúti jár- művek diagnosztizálási és javítási munkáit ellátni. Műszaki hibás jármű esetében –

különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával – képes legyen megállapítani a meghibásodást, kijavítani a hibát, és a gépkocsit kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek. A tantárgy fontos részei a mérési feladatok, amelyekben számítógép alkalmazása is szükséges. A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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

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.	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 gyújtásvizsgáló műszeregység 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, internetalapú kommunikáció.

Beállítja az adott gépkocsi futóművét.	Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.	Teljesen önállóan	PC-alapú futómű ellenőrző 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 rendszereken végez diagnosztikai vizsgálatokat.	Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan	Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával.

A tantárgy témakörei

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 $\Delta H C$ -méréssel

– Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése

– Elektronikus relatív kompresszió mérése

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 lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete

– Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete

– Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete

– Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

– A tüzelőanyag-gáz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

– Az OBD-csatlakozó

– Kommunikáció

– Rendszerteszt

– A rendszerteszt vizsgálati üzemmódjai

– Hibakódok

– FreezeFrame

– Hibatárolás

– Hibakódok törlése

– A hibajelzőlámpa aktiválása

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

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendező rendszerek vizsgálata:

- Alacsonynyomású rendszer vizsgálata
- Nagynyomású rendszer vizsgálata
 - Rendszernyomás ellenőrzése
- Befecskendező szelepek ellenőrzése
- Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése

A CR porlasztó hidraulika diagnosztikája:

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

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendező rendszer 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 tüzelőanyag mennyiségének mérése
 - A fogyasztásmérése
 - A megtett út, illetve a sebesség mérése
 - Országúti fogyasztásmérése
 - Próbapadi fogyasztásmérése
- A görgős teljesítménymérő próbapadok felépítése, működési elve

- Mérés, kiértékelés
- Irányított rendszerek diagnosztikája
 - Soros diagnosztika
 - Ellenőrzési feladatcsoportok
- A rendszertesztek és a diagnosztikai csatlakozó
 - Vezetőtájékoztató
- A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata
 - Párhuzamos diagnosztika
 - Beavatkozó 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
- Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája
 - Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata
 - Az indítórendszer komplex vizsgálata
 - A generátor vizsgálata
 - A szabályozott feszültség mérése
 - 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
 - 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
- 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

Futómű diagnosztikája

- A futómű-bemérés vonatkozási rendszere
 - Kerék beállítási 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
 - Keréktárcsa ütés-kompenzáció
 - Futómű-mérés
 - Különleges mérési eljárások
 - Különleges mérőműszerek

Fényvetők diagnosztikája

- A fénykéve optikai tengelyének előírási helyzete
 - A diagnosztikai ellenőrzés technológiája
 - A mérőhely és a gépkocsi 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
 - 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

Korszerű járműtechnika megnevezésű tanulási terület a Szerviz szakmairányok számára

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

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

Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy: 3/11.évfolyamon 2,5 óra/hét

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.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A képzés órakeretének legalább 62,5%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Digitális és analóg multiméter alkalmazásával DC-feszültséget, ellenállást és szakadásvizsgálatot mér.	Ismeri a buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.
Oszcilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	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 hibakód törlést végez adott gépjárművön.	Ismeri az egyéb szubbusz hálózatokat.	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 beavatkozó elemeit.	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.
Hibakód olvasást, hibakód törlést, adatblokk olvasást és beavatkozó tesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.	Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.	Irányítással	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.

A Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy témakörei

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)

CAN-busz-hálózatok

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CAN-busz vezetékek

A feszültségjelek formái

Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma

Egyéb üzenetfajták

Az üzenetkeretek fogadása

Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére

VAN-busz-rendszer

SAE J 1850 (PWM, VPW)

Haszonjárművek SAE J1939 szerinti CAN-rendszere

LIN és más buszrendszerek

Alkalmazás és jellemzők

A rendszer felépítése

A LIN-rendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek 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 FlexRay-rendszer fő jellemzői
 - Kommunikációs ciklusok
 - Szinkronizálás

Belső hibakezelés, buszvédelem

Multimédiás buszrendszerek

MOST buszrendszer

D2B buszrendszer

Bluetooth

Alkalmazási példák

Vezetőtámogató rendszerek

Fejlett vezetőtámogató rendszerek (ADAS), bevezetés

- Intelligens szállítási és szállítmányozási rendszerek

A vezetőtámogató rendszerek működése:

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

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

Alternatív gépjárműhajtások tantárgy: 3/11.évfolyamon 3 óra /hét

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

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
Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.	Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.	Teljesen önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási 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.
Hibakód olvasást, hibakód törlést, adatblokk olvasást és beavatkozó tesztet végez a rendszereken.	Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi a hibrid hajtású járművek akkumulátorának előírt módon történő szétkapcsolását a szervizkapcsoló kikapcsolásával.	Ismeri a szervizkapcsoló ki- és bekapcsolásának szabályait, valamint az idevonatkozó munka- és tűzvédelmi előírásokat.	Irányítással		Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kapcsolatban.
Felkészíti az alternatív hajtású gépjárművet a hatósági vizsgára.	Ismeri a hatósági és gyártói előírásokat.	Irányítással		Információ gyűjtése 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

Az Alternatív gépjárműhajtások tantárgy témakörei

Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

- Alapfogalmak
- Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxid-emisszió csökkentési) célú egyéb eljárások
 - Fosszilis tüzelőanyagok
 - Megújuló tüzelőanyagok
 - Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő Otto-motoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői
 - Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
- Az alternatív tüzelőanyagokkal működő dízelmotoros rendszerek felépítése, működése és jellemzői
 - Szintetikus motorhajtóanyagok
 - Hajtóanyagok tárolása
 - Hibrid hajtású járművek
 - A hibridhajtás lényege, fő célok és jellemzők
 - Hibrid alapüzemmódok
 - A hibridizálás mértéke (mikro-, mild, full és pluginhibrid rendszerek)
 - Hibridhajtás konstrukciók
 - Soros hibridhajtás (S-HEV)
 - Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)
 - Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)
 - Nyomatekiosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás
 - 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 szerviz üzemmódba kapcsolása és a környezetvédelmi felülvizsgálat végrehajtása
 - A hibrid hajtású járművek előírt módon történő szétkapcsolása a szervizkapcsoló kikapcsolásával (a gyártó által előírt módon)
 - A HV akkumulátorgyártó által előírt módon történő kiszerelemzése 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
 - 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

Projekt I. elnevezésű tantárgy 2/10. évfolyamon heti 2 óra.

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

Projekt II. elnevezésű tantárgy 3/11. évfolyamon heti 1 óra.

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

Az intézmény és a duális képzőhely egyeztetett a tanulók közös értékelés rendjéről. Az év elején egyhangú oktatótestületi döntés született arról, így a duális képzőhely által ajánlott szakirányú ismeret osztályzat súlya 100% -ra változzon. Ezeket az osztályzatokat (havi 1 érdemjegy) a KRÉTA- rendszerben, a Duális képzőnél szerzett jegy elnevezéssel a gyakorlati oktatásért felelős igazgatóhelyettes rögzíti.

Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

Írásbeli vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok**

A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.

Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.

Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).

Szakmai számítás:

– előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása, hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása, feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.

Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.

Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési, és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

- | | |
|--|-----|
| • Műhelyrajz készítése | 15% |
| • Villamos kapcsolási rajz értelmezése | 15% |
| • Gyártástechnológia | 20% |
| • Szakmai számítás | 20% |
| • Mérés, ellenőrzés | 20% |
| • Munkavédelem | 10% |

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése.**

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fűrés, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészből mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
 - villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
 - a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:
 - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
 - a tanuló által mért gyártási méretet
 - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan
 - villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

- | | |
|--|------|
| • az elkészített szerkezet működőképessége | 25%, |
| • villamos áramkör működőképessége | 25% |
| • a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága | 20% |
| • a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája | 10%; |
| • a mért értékek pontossága | 20%. |

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte érte.

Szakmai vizsga

A vizsgára bocsátás feltételei:

- Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése
- A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

A szakmai vizsga két főrészből áll:

Központi interaktív vizsga, mely a **Gépjármű mechatronikus (Szervíz) szakmai ismeretek**

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

Projektfeladat: a tanév során elkészített portfóliót prezentálása,

A vizsgatevékenység megnevezése: **Gépjármű mechatronikus (Szervíz) projektfeladat**

A vizsgatevékenység leírása

A) vizsgarész: Portfólió és prezentálása

A portfólió terjedelme: minimum 5 - maximum 10 oldal (karakterszám megadásával).

Elkészítésének módja és formája: elektronikus.

Egy kiválasztott témakörben szerzett szakmai tapasztalat, problémamegoldás kifejtése, bemutatása, tanulmányai során szerzett tapasztalatok összegzése.

Portfólió prezentálása.

- A vizsgázó az elkészített portfólióról a szóban beszámol a vizsgabizottságnak.

B) vizsgarész: A vizsgahelyszínén végzett tevékenység

- Járművön kiserel és diagnosztizál meghatározott alkatrészeket, alkatrész egységeket (motor, erőátvitel, futómű, fékrendszer, jármű villamosság-elektronika, kiegészítő berendezések).
- Javítási feladatot végrehajt, az elvégzéshez szükséges biztonságos műszaki előfeltételeket betart, ezekhez munkavédelmi eszközöket használ.
- Minősíti az alkatrész állapotát szemrevételezéssel és mérőeszközzel, majd dokumentálja jegyzőkönyv kitöltésével.