

Ágazat: **Specializált gép- és járműgyártás**

Szakma: **Gépjármű-mechatronikai technikus**

Szakma azonosítószáma: **5 0716 19 04**

Szakmairány: **Szerviz**

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei: **autószerelő vagy autóelektronikai műszerész végzettség foglalkozásügyi alkalmassági vizsgálat**

Ezek a tanulók már vagy **autószerelő**, vagy **autóelektronikai műszerész** szakmával rendelkeznek, ezért az előző tanulmányaik beszámítása mellett a képzésük egy évre rövidült. Számukra nincsen ágazati alapoktatás, ágazati alapvizsgát sem kell tenniük.

Az egyéves képzésen részt vevők már az I. félév gyakorlati óráit is a duális képzőhelyen teljesítik.

Kimeneti követelmények

Szakmairányok **közös** szakmai követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Üzemben vagy műhelyben, alkalmazottként megbízott szakemberi és/vagy műhelyvezetői tevékenységet végez.	Tudja a vállalkozás üzemeltetéséhez szükséges munkajogi és munkavédelmi alapismereteket.	Elkötelezett a megbízott tevékenységi kör felelősségteljes elvégzése iránt.	Felelősséget vállal a saját illetve a csoport munkájáért.
Vállalkozóként vállalkozást tervez, indít, működtet.	Ismeri a vállalkozás indításához szükséges előfeltételeket, szabályokat, ehhez szükséges piackutatás menetét.	Figyelemmel kíséri a piac gazdasági alakulását.	Munkaköri feladatát önállóan végzi, szakmai terveit, ismereteit állandóan frissíti.
Irodai és műszaki adatbázisokat és szoftvereket használ.	Ismeri az alap IT szoftvereket és a műszaki programok használatát, funkcióit.	Érdeklődik az új szoftverek megismerése és használata iránt.	Önállóan használja a szoftvereket.
Munkája során a megfelelő szervezetekkel, hatóságokkal, gyártóval konzultál, kommunikál.	Ismeri az illetékes hatóságokat, gyártói kapcsolatokat, tudja milyen csatornán éri el őket.	Képviseli a vállalat vagy saját vállalkozásának érdekeit.	Felelős a felmerült kérdések esetén azonnal megoldást és intézkedést hozni.
Szerelésre vonatkozó munka-, baleset-, tűz és környezetvédelmi szabályokat és eszközöket	Ismeri a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi szabályokat és a szükséges eszközöket.	Törekszik munkája során a védelmi szabályoknak megfelelően dolgozni.	A védelmi szabályokban található előírásokat, szabályokat betartja, betartatja.

használ.			
Szerelési tevékenységhez szükséges eszközöket, szerszámokat, emelőgépeket, védőeszközöket és segédanyagokat szakszerűen használ, megbízás alapján beszerez.	Ismeri az alap- és célszerszámokat, segédanyagokat (kenő, olajzó anyagok) elektromos csavarozókat, nyomatékkulcsokat, emelőgépeket, darukat.	Törekszik a szerszámok, eszközök, segédanyagok szakszerű használatára.	Felelős a munkája során a szerszámok eszközök karbantartásáért, rendeltetésszerű használatáért, kezeléséért, a munkavédelmi előírásokat betartja, és betartatja.
Munkahelyen állandó és/vagy időszakos karbantartást végez.	Birtokában van az időszakos karbantartás folyamatokkal kapcsolatos ismereteknek (TPM). Ismeri a szerszámok anyagfáradásos elhasználódását.	Szem előtt tartja az elhasználódásból bekövetkező kopások minőségi következményeit.	Egyszerűbb, begyakorolt karbantartási feladatokat önállóan végrehajt. Új megoldásokat kezdeményez a hatékonyabb és gazdaságosabb munkavégzésért.
Alkatrészeket, komplett jármű szerelése alatt állagmegóvó eszközöket (karosszéria, küszöb, ülés, kormányvédő stb.) használ.	Ismeri a jármű állagát megóvó eszközöket és azok szakszerű használatát.	Elkötelezett az ügyfélszemponyokat figyelembe vevő védőeszközök használatáért.	Felelősséget vállal a jármű állagmegóvásához szükséges eszközök szakszerű használatáért. Hibás védőeszközt pótolja, póltatja.
Az alternatív hajtású járművekre vonatkozó szabályok alapján összeszerelési tevékenységet végez.	Ismeri az alternatív hajtású járművek felépítését, szerkezeti elemeit és működésüket. Részletesen ismeri a biztonsági előírásokat.	Szem előtt tartja az alternatív hajtású járművekre vonatkozó szabályokat és betartja azok betartásának fontosságát.	Az alternatív hajtású járművek szerelésére vonatkozó szigorú szabályokat, előírásokat betartja, betartatja. Felelős az eltéréseket jelenteni.
Javítási tevékenységet végez a javítási és/vagy gyártói utasítások, illetve a törvényi előírásoknak megfelelően, adott esetben idegen nyelvű dokumentációkat használ.	Alaposan ismeri a járművekre vonatkozó gyártói, utasításokat, előírásokat, illetve a törvényi előírásokat.	Nagyfokú odafigyeléssel végzi munkáját, a biztonságot szem előtt tartva.	Felelős az utasításokat, előírásokat betartani, betartatni.
Javítási utasítás és/vagy jegyzőkönyv alapján mechanikus méréseket végez a járművön.	Ismeri a mechanikus mérési módokat, eszközöket (nyomás, depresszió, kompresszió, szívárgás stb.).	Motivált a mechanikus mérések minél precízebb elvégzésére.	Önállóan vagy külső közreműködő mellett elvégzi a mechanikus méréseket és elkészíti a mérési jegyzőkönyvet.
Mérő- és diagnosztikai eszközzel a járművön hibakeresést végez.	Részletesen ismeri a diagnosztikai eszközöket, funkcióit, és ismeri azok használatát.	Szem előtt tartja a hatékony diagnosztikai munkavégzést.	A diagnosztikai eszköz használati utasításait betartja, betartatja.
Kapcsolási rajz alapján a járművek vezetékhálózatán méréseket, hibakeresést végez, értékkel.	Ismeri és használja a hibakereséshez szükséges diagnosztikai eszközöket és forrásokat (kapcsolási rajzok, adatbázisok).	Tudatosan mélyíti ismereteit a diagnosztikai eszközök és források tekintetében. Törekszik minél több eszköz kezelésének megismerésére.	Önállóan eldönti a hibakeresési folyamat lépéseit és kiválasztja a felhasználni kívánt eszközöket. Irányítja, illetve elvégzi a méréseket, elemzéseket.
Hibakeresést követően a megállapított hibát/hibákat a járművön megjavít.	Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és működését. Ez alapján javítani tudja az azonosított	Törekszik a lehető leggyorsabb, legjobb minőségű munkavégzésre.	Képes a hibák önálló elhárítására, az önellenőrzésre.

	hibákat.		
Elektronikus komponenseket, vezérlőegységeket az ESD védelem szabályainak figyelembe vételével kezel, cserél, beépít, csatlakoztat. Diagnosztikai eszközökkel illeszt, kódol, szoftvereket ellenőriz.	Ismeri az elektronikus irányított rendszerek felépítését, működését és munkavédelmi szabályait.	Nagyfokú odafigyeléssel végzi munkáját, a biztonságot szem előtt tartva.	Felelősséget vállal az elvégzett munkáért, az előírásokat, utasításokat maradéktalanul betartja, betartatja.
Járműveken szerelést követően visszaellenőrzést, működés és funkció vizsgálatot végez.	Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és hibátlan működését.	Nagyfokú precizitással végzi a próba és műszeres ellenőrzést.	Irányítja a visszaellenőrzés, diagnosztika folyamatát. Adott esetben elvégzi a méréseket elemzéseket.
Jármű motort javít (diagnosztizál és adott esetben tüzelőanyag-ellátó rendszert, gyújtást beállít), a motor és a kiegészítő berendezések mechanikai állapotát ellenőrzi, értékeli, javítja, beállítja vagy kicseréli.	Ismeri a járművekbe szerelt motorok típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi a megfelelő működéstől való eltéréseket. Ismeri a diagnosztikai eszközök segítségével behatárolható hibák forrásait. A hibákat kijavítja.	Elkötelezett a biztonságos, szabálykövető munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal az általa javított, szerelt motorokért, illetve irányítja annak szerelését a gazdasági szempontok figyelembevételével.
Erőátviteli berendezéseket, futóművet, kormányberendezést, fékberendezéseket javít. Ellenőrzi mechanikai állapotát, értékeli, javítja, beállítja, vagy kicseréli az alkatrészeket. Az elektronikus irányított rendszereknél rendszerteszten végz stb.	Ismeri a járművekbe szerelt erőátviteli berendezések, futóművek, kormányberendezések fékberendezések típusait, felépítését és működésének elvét, észreveszi a megfelelő működéstől való eltéréseket. Diagnosztizálja a hibát és megjavítja.	Szem előtt tartja a biztonságért felelős felszereltségek nagyfokú odafigyeléssel történő javítását.	Felelősséget vállal az általa javított, szerelt motorokért, illetve irányítja annak szerelését a gazdasági szempontok figyelembevételével.
A kiszertelt, hibás vagy selejt alkatrészeket biztonsági és környezetvédelmi előírásoknak megfelelően szakszerűen tárol, kezel, kármentesít.	Ismeri a veszélyes anyagok kezelését.	Felelősségteljesen, a környezeti terhelést figyelembe véve kezeli a veszélyes hulladékokat.	Betartja és betartatja az ismert környezetvédelmi és hulladékkezelési előírásokat.

A szerviz szakmairány szakmai követelményei

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 jármű szerkezetek működését, diagnosztikai eljárásait.	Figyelembe veszi az ügyfél által jelzett problémákat, észreveszi az ezen felüli működésbeli rendellenességeket.	Önállóan meghatározza, elvégzi vagy elvégezteti a javításokat, irányítja a munkafolyamatokat.
2	Kitölti a munka megrendelési nyomtatványokat (adott esetben számítógéppel).	Ismeri a munkafolyamatok adminisztratív teendőit.	Törekszik az adminisztratív folyamatok pontos elvégzésére.	Betartja a szerviz ügyfélkezelési szabályait.
3	Kiválasztja a járműjavításhoz, szereléshez szükséges berendezéseket, szerszámokat, leírásokat, útmutatókat.	Ismeri a műhely adottságait, felszereltségét, az információ beszerzésének lehetőségeit.	Törekszik az ügyfél igényeit kielégítve 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.		Felelősséget vállal a kiválasztott alkatrészek, segédanyagok, javítástechnológiák megfelelőségéért.
5	Az adott feladat elvégzéséhez több javítástechnológia közül kiválasztja a műszaki szempontból legjobban alkalmazható megoldást.	Ismeri a munkafolyamathoz tartozó lehetséges megoldásokat.	Igyekszik az ügyfél igényeit kielégítve a jármű szakszerű és gazdaságos megjavításának elvégzésére	Önállóan, esetleg kollégáival egyeztetve dönt a kiválasztott javítástechnológiáról.
6	A kiválasztás szakmai, gazdaságossági szempontjait, előnyeit-hátrányait, hatásait megmagyarázza és teljeskörűen átadja a hozzá beosztott dolgozóknak (tanulóknak), 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 elvégztetésére.	Felelőségének tudatában javítja, szereli a járműveket, illetve irányítja azok szerelését 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 az elvégzett 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, betartatni.
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 és betartatja 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.	Irányítja a visszaellenőrzést, a diagnosztika folyamatát. Adott esetben elvégzi a méréseket elemzéseket.

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja

Gépjármű mechatronikai technikus szerviz szakmairány számára (nappali)

Évfolyam		2/14.		A képzés összes óraszámja	
Évfolyam összes óraszámja				1085	
		e	gy	e	gy
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	2	-	62	-
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	-	-	-	-
	Gépészeti alapismeretek	-	-	-	-
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika - gépelemek	-	-	-	-
	Technológia	-	-	-	-
	Elektrotechnika	-	-	-	-
Gépjármű mechatronikai ismeretek	Gépjármű-szerkezettan	2,5	3,5	77,5	108,5
	Gépjármű-villamosság és – elektronika	2	2	62	62
Gépjárműgyártás és üzemeltetés	Gépjárműgyártás	-	1	-	31
	Gépjármű-karbantartás	1,5	2,5	46,5	77,5
	Gépjármű-diagnosztika	2	6	62	186
Korszerű járműtechnika	Gépjármű-informatikai rendszerek	2	1	62	31
	Alternatív gépjárműhajtás	1,5	1,5	46,5	46,5
Projekt	Gépészeti projekt I.	-	-	-	-
	Gépészeti projekt II.	4	-	124	-
heti óraszám		17,5	17,5	542,5	542,5

e = elmélet; gy = gyakorlat

A tanulók heti gyakorlati óraszámja a duális képzőhelyen a tanév során 17,5.

Az órarendet várhatóan úgy fogjuk elkészíteni, hogy a tanulók egy hétig a duális képzőhelyen, 1 hétig pedig a szakképző iskolában legyenek. Így a duális képzőhelyen az egy hét alatt 35 órát fognak eltölteni. Ennek megfelelően a táblázatban szereplő óraszámok a duális képzőhelyen tartózkodás folyamán kettővel szorzandók, mivel a következő héten egyáltalán nem lesznek a munkahelyükön. A kettő átlaga adja meg a heti óraszámot.

Osztály elnevezése	Heti óraszám	Duális képzőhelyen teljesített tantárgyak megnevezése (óra/hét)
2/14. GMT_I.	17,5 óra	Gépjármű-szerkezetan (3,5 óra)
		Gépjármű-villamosság és -elektronika (2 óra)
		Gépjárműgyártás (1 óra)
		Gépjármű karbantartás (2,5 óra)
		Gépjármű-diagnosztika (6 óra)
		Gépjármű-informatikai rendszerek (1 óra)
		Alternatív gépjárműhajtások (1,5 óra)

A szakirányú oktatás tervezett időtartama

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)	542,5	50 %
Tantermi / elméleti foglalkozások (óra)	542,5	50 %
A foglalkozások összes óraszám	1085,0	100 %

Az alábbiakban a tantárgyak témakörei a **kétéves** képzésre vonatkoznak, így azok egy részével a tanulók már foglalkoztak. A cél a kevésbé ismert témakörökkel való foglalkozás, illetve a már ismertekben a mélyrehatóbb ismeretek megszerzése, a begyakorlás, a minél magabiztosabban történő tájékozódás, vagy akár a rutinszerzés. Vannak azonban olyan tantárgyak is, amelyeket eddig nem tanultak.

Gépjármű-szerkezetan tantárgy: **3,5 óra/hét**

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, műszaki alapozás

A képzés órakeretének legalább **55%-**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 nyomatékvaltóját.	Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékvaltók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.	Instrukció alapján részben önállóan.	Elkötelezett az érdeklődésének megfelelő szakterület és az általa végzett munka iránt.	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 kerékfékberendezéseit.	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 **Gépjármű-szerkeztan** tantárgy témakörei a **kétéves** képzés egészére vonatkoztatva

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 forgattyús hajtómű:

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

Motorvezérlés:

- Szelepek és tartozékaik
- Vezérműtengely

Tüzelőanyag-ellátó rendszer:

- Benzinbefecskendezés

Kipufogórendszer:

- Katalizátor
- Lambdaszonda
- Kipufogórendszer

Kenés

Hűtés

A kétütemű benzinmotor:

- Szerkezet és működés
- Öblítési eljárások

Dízelmotorok szerkezete és működése

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

A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése

A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai

Befecskendezési eljárások:

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

Tengelykapcsoló

A témakör a főtengelykapcsoló szerkezeti kialakításával és működtetésével foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái:

- Egytárcsás tengelykapcsoló
- Csavarrugós
- Tányérrugós

A tengelykapcsoló működtetése

Nyomatékváltó

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

Szinkronizáló szerkezettel ellátott nyomatékváltók:

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

Automataváltók és vezérlésük

DSG-, MMT-váltók és vezérlésük

Bolygókerekes hajtóművek

Közlőművek, tengelyhajtás, differenciálmű

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

Kardántengelyek, keréktengelyek, csuklók

Féltengelyek

Differenciálmű:

- Kúpkereskes differenciálművek
- Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró)

Összkerék-hajtás

Rugózás és kerékfelfüggesztés

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

Rugózás:

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

Lengéscsillapító:

- Egycsőves gáztöltésű
- Kétcsőves 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, kerekek és gumiabroncsok

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

Hidraulikus fékek:

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

Tartós fékrendszerek, retarderek

Fékasszisztensek

Légfékszerkezetek

Kerekek felépítése:

- Kerékagymegoldások
- Kerékpánt
- Keréktárcsa

Gumiabroncsok szerkezete

Gumiabroncsok méretmegadása

Szakmai számítások

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

Motorjellemzők számítása:

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

Motorvezérlési időpontok, szelepnyitási időpontok, gázáramlási sebességek számítása

A dugattyú mozgásegyenletei

A dugattyúra ható erők:

- Gázerők
- Tömegeerők

Motorfékpadai mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása

Hajtóműjellemzők számítása:

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

Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy: 2 óra/hét

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

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

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

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 üzemi állapotait.	Instrukció alapján részben önállóan.	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen	Autodata adatbázisok használata.

Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.	Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.	Teljesen önállóan.	tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	
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, indítássegélyek 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 Gépjármű-villamosság és –elektronika tantárgy témakörei a **kétéves** képzés egészére vonatkoztatva

A gépjármű villamos hálózata

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

A hálózat felépítése

A hálózat jellemzői

A villamos hálózat üzeme

Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók

Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

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 generátor 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

Állandó mágnesű

Soros gerjesztésű, belső áttételű

– Toló fogaskerekes indítómotor

Az indítómotorok hibái, javítása

Gyújtóberendezések, indítássegélyek

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

A gyújtórendszerek feladata:

– A gyújtás feladata

– A gyújtórendszer feladata

– A gyújtás alapfogalmai

Áram és feszültségváltozások a gyújtórendszerben:

– A primer áram változása az idő függvényében

– A primer feszültség változása az idő függvényében

– A szekunder feszültség változása az idő függvényében

A gyújtórendszerek szerkezeti elemei:

– Gyújtótekercs

– Gyújtógyertya

– Gyújtáselosztó

– Gyújtásjeladók

Gyújtórendszerek:

– Elosztós gyújtórendszerek

– Elosztó nélküli gyújtásrendszerek Indítássegély dízelmotorok részére:

– Az izzítás szükségessége

– Az izzógyertya

– Az izzítás vezérlése

Világító- és jelzőberendezések

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

A világító és fényjelző berendezések feladata, követelmények

Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai

Fényforrások, felületek és optikai elemek

Fényszórók

Jelző- és kiegészítő fények

A világítóberendezések villamos hálózata

Motor- és egyéb irányító rendszerek

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

Motronic motorirányítás:

– Üzemi jellemzők érzékelése

– Üzemi adatok feldolgozása

– Végrehajtó (beavatkozó) elemek

M-Motronic rendszer:

– A levegőrendszer elemei

– A tüzelőanyag-rendszer elemei

– A gyújtásrendszer részei

– A kipufogógáz-tisztító rendszer részei

A fedélzeti diagnosztika részei:

– Üzemi adatok

– Mellékaggregátok

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
- Tüzelőanyag ellátás kisnyomású részegységei
- A CR-rendszerek nagynyomású részegységei
- Injektorok
- Nagynyomású szivattyúk
- Nagynyomású tárolók
- Nagynyomású érzékelők
- Nyomásszabályzó szelep
- Nyomáskorlátozó szelep
- Porlasztók

Automataváltók elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

ABS/ASR/ESP rendszerek elektronikus irányítóegységei:

- Jeladók
- Beavatkozók

Szakmai számítások

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

A gépjármű villamos hálózatával kapcsolatos számítási feladatok:

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

Gyújtással kapcsolatos feladatok

Indítómotorral és indítórendszerrel kapcsolatos feladatok

Generátorral kapcsolatos számítási feladatok

Befecskendezéssel kapcsolatos feladatok

Félvezetőkkel kapcsolatos számítási feladatok

Gépjárműgyártás tantárgy: 1 óra/hét

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

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 megfelelőeszközökkel 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. Minőségbiztosítási 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 Gépjárműgyártás tantárgy témakörei

Minőségbiztosítási alapismeretek

A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)

A minőség-ellenőrzés és a minőségbiztosítás alapjai

A minőségbiztosítási rendszer és szabványos követelményei

Minőségvizsgálati módszerek

Dokumentációk vállalati előírásai

Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

Gyártási dokumentációk

Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)

A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

Termékek ellenőrzésének eszközei

Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja

Végellenőrzés dokumentációja

Minőséget támogató módszerek

Minőségbiztosítási feladatok

Vállalati belső szabványok ismerete

Műszaki alapismeretek

A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei

Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma

Technológiai sorrend fogalma, tartalma

Összeállítási és részletrajzok

Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk

Alkatrészejzok elemzési szempontjai

Folyamatábrák és folyamatrendszerek

Művelettervek szerepe, tartalma

Műveleti utasítások

Gyártási ismeretek

Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés
CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkáló központok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása
Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egységek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállító egységek, ellenőrző-, végellenőrző egységek
A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése Sajtológységek, munkadarab-befogóegységek, munkadarab-emelőlift
A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése
Rögzítő egységek, tömítettség vizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok
A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása
Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi
Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

Karbantartási ismeretek

Kinematikai jellegű rajzok értelmezése

Géptest

Gépegységek, részegységek karbantartási igénye

Kezelőelemek és segédberendezések

Szerszámgépek felépítése, fő részeik

Hibajegyzék

Munkadarab-befogó egységek felépítése

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

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

Gépjármű-karbantartás tantárgy: 2,5 óra/hét

A gépjármű-karbantartás tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló olyan ismeretek birtokába jusson, amelyek alapján képes lesz ellátni a közúti járművek karbantartási és javítási munkáit. Elsajátítja a munkafelvételi és ügyfélkezelési technikákat: jármű átvétele és munkafelvételi adatlap kitöltése, árajánlat készítése, szervizkönyv vezetése, ügyféllel történő kommunikáció, tájékoztatás szóban, írásban és telefonon keresztül. Széleskörű ismereteket szerez a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

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
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
Átvesszi 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 Gépjármű-karbantartás 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 azonosítás

Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése:

- Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű-, járműkerék- és gumibroncs-adatbázisok kezelése

- Futómű adatok azonosítása
- Adott típusra előírt kerékpánt és gumibroncs 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, adminisztrációi

Ápolási- és szervizműveletek

Ápolási műveletek:

- Alsómosás
- Felsőmosás
- Motormosás
- Belső kárpittisztítás
- 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

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, zavarszűrés, fűtés, tartozékok, világító berendezés, fényjelző berendezés, visszajelzés/kapcsolók, fényvisszaverők, áramforrás, kormányozhatóság, kormánymű-rásegítő, kormányrudazat/csuklók, üzemi /biztonsági/ rögzítőfék, fékműködés, jelzések, fékcsövek, kerékfékszerkezet, tengelyek/felfüggesztés, gumiabroncsok, keréktárcsák, csapágyazás, alváz/segédalváz, vezetőtér/utastér, külsőkialakítás, raktér/rakfelület, vontatás, erőátvitel, méretek, tüzelőanyag ellátó berendezés, kipufogórendszer/környezetvédelem, mozgáskorlátozott jármű, megkülönböztető, figyelmeztető lámpák

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei:

- A fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata
- A fényszóró-ellenőrzésének művelete
- A lengéscsillapítás-vizsgálatának technológiai műveletei
- A szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata
- A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának mérése Otto-motoros gépkocsiknál
- A dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátásának mérése
- Közeltéri zajszintmérés

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

Gépjármű diagnosztika tantárgy: 6 óra/hét

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

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

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

A képzés órakeretének legalább **70%-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.	Teljesen önállóan	Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Diagnosztizálja a turbófeltöltő meghibásodását.	Tisztában van a turbófeltöltők működési elvével.	Teljesen önállóan		A megtalált információk és tartalmak helyének megosztása másokkal, tudás, tartalom és források megosztására való hajlandóság és képesség.
Végrehajtja az adott gépkocsi OBD, EOBD fedélzeti diagnosztikáját, környezetvédelmi felülvizsgálatát.	Ismeri a gépkocsikra vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan		Információk és tartalmak tárolása és módosítása az egyszerűbb visszakeresés érdekében, információk és adatok rendezése.
Rendszerteszter segítségével végrehajtja az adott gépkocsi irányítóegységeinek diagnosztikáját.	Tisztában van a gépkocsikban alkalmazott elektronikus rendszerek működési elvével.	Instrukció alapján részben önállóan		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Elvégzi az áramellátó és az indítórendszer diagnosztikai vizsgálatát.	Ismeri az áramellátó és indítórendszer működési elvét, diagnosztikai vizsgálati lehetőségeit.	Irányítással		Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével.
Végrehajtja az oszcilloszkópos 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, internet-alapú 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 Gépjármű-diagnosztika 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 ΔHC -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 lambdaszonda fedélzeti állapotfelügyelete
- Az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete
- Kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete
- Szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- A tüzelőanyaggőz-kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD-csatlakozó
- Kommunikáció
- Rendszerteszter
- A rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai
- Hibakódok
- FreezeFrame
- Hibatárolás
- Hibakódok törlése

– A 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 HC-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 porlasztóhidraulika 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 időálló

– Programozott mérés

– A vizsgálathoz 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 rendszerteszterek 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 indítóképeségének 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 előírt helyzeté
- 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
- Oszcilloszkópos vizsgálatok LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:
- A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése
- Oszcilloszkópos vizsgálatok

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

Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy 1 óra/hét

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 **33%**-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
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	Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével.

Oscilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.	Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.	Teljesen önállóan	szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.	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 buszvonallal 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 vezeték
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 szubbusz hálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000)
Idővezérelt kommunikációs rendszerek
– TTP (Time Triggered Protocol)
– TT-CAN (idővezérelt 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)
- Holttérfigyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD)
- Adaptív távolságifényszóró-szabályozás (AHBC)
- Ütközésveszély-figyelmeztető
- Fejlett vészfékező rendszer (AEBS)
- Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS)
- Álmoságmonitor
- Éjjellátó
- Vezetőfigyelő rendszer
- Információk szélvédőre vetítése
- Egyéb rendszerek

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

Alternatív gépjárműhajtások tantárgy: 1,5 óra/hét

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

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	Elvart 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)
- Nyomatékosztó (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 kiszerezése és a telep biztonságos tárolása

- A HV és az EV rendszerek szigetelésvizsgálatának elvégzése a SAE J1766 szerint
- A hibridhajtás-irányító (HV-ECU), a motorirányító (Engine-ECU) és a HV akkumulátor-felügyelő (BAT-ECU) rendszerek soros diagnosztikája
- Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- Néhány gyakorlatban megvalósított hibridhajtású jármű bemutatása (pl. Toyota Prius, Honda CRZ IMA, Peugeot Hybrid4, Toyota Prius 3 Plugin)
- Az energiamonitor felépítése és információs rendszere
- A hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi ismeretek

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

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. Mivel ezek a tanulók már végzett autószerelők, illetve autóelektronikai műszerészek, itt magasabbra lehet tenni a mércét. 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, precízséget 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	Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói)
----------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------------	---

				gyakorlat	vizsga)
1.	Tanműhely-vezető				
2.	Szakirányú oktatásért felelős személy				
3.	Oktató(k)				
4.	Műszaki, fizikai dolgozó(k)				

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

Szerviz

- 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-maillevező, nyomtató
- Veszélyeshulladék-kezelő eszközök, berendezések

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:

- Az előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése
- Portfólió (szakmai életút) leadása. 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 **Jármű szerkezeti és diagnosztikai ismeretek, nehézgépjármű speciális ismeretek, vállalkozásvezetési ismeretek** témakörökre épül.
2. Projektfeladat: a tanév során elkészített portfólió prezentálása, mely a **Járműszerelési gyakorlati projekt feladatok** végrehajtását és dokumentálását mutatja be, majd különböző javítási, diagnosztizálási feladatokat hajt végre gépjárművön.

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

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

Közúti jármű (személygépkocsi, tehergépkocsi, autóbusz) javító és karbantartó szervizekben dolgozik, munkát irányít. Munkafelvételi tevékenységet végez, illetve irányít. A járművek hibáit diagnosztizálja. Több javítástechnológia közül kiválasztja a műszaki szempontból legjobban alkalmazható megoldást az adott járműre. Szakszerűen és a legújabb járműtechnikai kompetenciák birtokában, a járműveken karbantartási és javítási műveleteket végez, illetve irányít. Árajánlatot ad, alkatrészt rendel (az ügyféllel egyeztetve). Kezeli a járműben található kódolt egységeket, a jármű üzembe helyezésekor, illetve javítását követően azok élesztéséről gondoskodik. A folyamatok közben és után diagnosztikát végez, naprakészen ismerve a diagnosztikai műszereket és mérés technikákat, valamint annak kiértékelési eljárásait, módszereit. A diagnosztikát használva, járműveket készít fel (illetve a felkészítést irányítja) hatósági műszaki vizsgára. A munkák után a járművet szakszerű magyarázattal átadja az ügyfélnek. Ügyfélkezelést és készletgazdálkodást végez.