

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

HIBRID ÉS ELEKTROMOS GÉPJÁRMŰ-MECHATRONIKUS SZAKMA

1 A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Hibrid és elektromos gépjármű-mechatronikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0716 19 14
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra, Érettségire épülő oktatásban: 140 óra

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

A műszaki fejlődés, valamint a szigorodó környezetvédelmi előírások a hibrid és a teljesen elektromos hajtású járművek tömeges elterjedését vonják maguk után. Az ilyen típusú járművek esetében a kizárólag belsőégésű motorral meghajtott járművek gyártásához és szervizeléséhez szükséges ismereteken túl számos további speciális ismeretet kell az ezeken a területeken dolgozó szakembereknek elsajátítani. A Hibrid és elektromos gépjármű-mechatronikus munkája során a belső égésű motoros, valamint a villamos hibrid- és elektromos hajtású közúti gépjárművek gyártásával, szervizelésével és karbantartásával kapcsolatos tevékenységeket látja el. Ez magában foglalja a járművek valamennyi gépészeti, villamos, és elektronikus egységeire vonatkozó (beleértve a nagyfeszültségű akkumulátorok) karbantartási, műszaki állapotvizsgálati, hibafeltérési, hibaelhárítási, beállítási és fenntartási műveleteket. Feladatai közé tartozik a felsorolt munkafolyamatokhoz kapcsolódó nyilvántartási és dokumentációs tevékenységek elvégzése is. Ismeri a magasfeszültséghez kapcsolódó munkavédelmi és érintésvédelmi szabályokat, ezáltal képes megfelelően feszültségmentesíteni, valamint feszültség alá helyezni a járműveket. Betartja és betartatja a munkahelyi munka-, tűz-, baleset-, és környezetvédelmi előírásokat. Szervizben és gyártásban szakemberként helyezkedhet el.

3 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma szakmairányainak legjellemzőbb FEOR számjai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Hibrid és elektromos gépjármű-mechatronikus	7331	Gépjármű- és motorkarbantartó, -javító

4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges

5 A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- Általános és egyéni védőeszközök;
- Lakatos munkaállomások, satupadok;
- Lakatos kéziszerszámok (kalapácsok, reszelők, fémfűrészek, csigafúró-készlet, süllyesztők, menetfúró készlet, menetmetsző készlet, hajtóvasak);
- Előrajzolás eszközei (karctű, körző, vonalzó, pontozók);
- Rögzítő eszközök (satuk);
- Oszlopos fúrógép;
- Fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök (mechanikus tolómérő, rádiussablonok, derékszög, szögmérő);
- Villamosipari mérőműszerek;
- Kézi szerelés eszközei;
- Villamosipari kéziszerszámok, eszközök;
- Lágyszerelés eszközei;
- Szegecskötés létesítésének eszközei.

5.2 Eszközjegyzék szakmai irányú oktatásra

- Kéziszerszámok
- Pneumatikus szerszámok
- Elektromos kéziszerszámok
- Autójavító célszerszámok
- Mechanikai mérőeszközök
- Alap és speciális villamos mérőműszerek
- Hibadiagnosztikai műszerek
- Gépjárművek (elektromos, villamos hibrid, belső égésű motoros)
- Gépjármű emelő
- Fődarab emelő
- Pótalkatrészek
- Munkapados, satupadok, szerelőasztalok
- Gumi- és kerékszerelő gép
- Fék- és futómű ellenőrző berendezés
- Fényszóró vetítési fény ellenőrző berendezés
- Kézi anyagmozgató eszköz
- Akkumulátor töltő és akkumulátor vizsgáló berendezés
- Munka- tűz és környezetvédelmi felszerelések, egyéni védőfelszerelések
- Veszélyes anyagok és hulladékok kezeléséhez szükséges tárolók és eszközök
- Elsősegélynyújtás eszközei
- Internet, számítógép, nyomtató, szkennel, digitális adatbázis
- Klímátöltő berendezés
- Vezetést támogató rendszerek ellenőrző berendezései
- Villamos javításhoz szükséges szerszámok
- Vezeték javítási eszközök
- Villamos gyakorló fal
- Állványozott belsőégésű motorok

- Gyártói javítási utasítás, gyári adatbázis

6 Kimeneti követelmények

6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja.

Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötésekkel létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket.

Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.

6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sor-szám	Képesség	Tudás	Attitűd	Autonómia-Felelősség
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeiről felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket, és azok biztonságos használatának szabályait	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötésekét és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembe-vételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket összeállít. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áram-körökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe

9	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
10	A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

6.3 Szakmai követelmények

Sor-szám	Képesség	Tudás	Attitűd	Autonómia-felelősség
1	Autóipari üzemben vagy műhelyben alkalmazottként megbízott szakemberi tevékenységet végez.	Ismeri a munkahelyéhez köthető szabályokat, követelményeket, kötelezettségeket.	Lelkiismeretesen és nagy odafigyeléssel végzi el a rá bízott, munkaköréhez köthető feladatokat.	Felelősséget vállal a munkájáért.
2	Megvizsgálja a járművek előírásoknak (hatósági, gyári) való megfelelését.	Ismeri a járművekhez tartozó hatósági és műszaki követelményeket.	Szakmai tevékenysége során törekszik a műszaki és hatósági előírások következetes alkalmazására.	Felelős a jármű hatósági és műszaki állapotának megfelelőségéért.
3	Munkáját a biztonsági, munka-, tűz- és környezetvédelmi előírások betartásával végzi és megfelelő egyéni védőfelszereléseket használja.	Ismeri a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat és szükséges védőfelszereléseket.	Törekszik a balesetmentes és környezetmegóvó munkavégzésre.	Betartja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
4	Munkaterületén, szükség esetén elsősegélyt nyújt, újraéleszt, kármegelőzésben vesz részt.	Ismeri a szakmájához köthető, életvédelemmel kapcsolatos mentési és kármegelőzési eljárásokat, folyamatokat. Ismeri az élet- és kármentés eszközeit, hivatalos szerveinek elérhetőségét.	Magabiztosan, a lehetőségeket figyelembe véve, a legjobb tudását alkalmazva vesz részt az élet- és kármentésben úgy, hogy a saját életét ne veszélyeztesse.	Törvényi kötelezettségének tudatában cselekszik a balesetvédelmi utasítások betartása mellett.

5	Megfelelően kezeli és tárolja a veszélyes anyagokat és a keletkező veszélyes hulladékokat	Ismeri a veszélyes anyagok és hulladékok kezelésére, tárolására vonatkozó előírásokat.	Felelősségteljesen, a környezeti terhelést figyelembe véve kezeli a veszélyes anyagokat és hulladékokat.	Betartja a hatályos környezetvédelmi, veszélyes anyag és hulladékkezelési előírásokat.
6	Szakmai, gazdasági és vevői szempontok figyelembevételével dönt a javítási folyamat elvégzéséről	Az elvárt szempontok alapján el tudja dönteni a javításhoz szükséges legmegfelelőbb munkavégzés módját . Ismeri a munkafolyamathoz tartozó lehetséges technológiai folyamatokat és megoldásokat.	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 betartása mellett.
7	Az adott munkahelyi előírások, munkautasítások és szabályok alapján dolgozik	Ismeri és értelmezni tudja a munkahelyéhez tartozó előírásokat, munkautasításokat és a járművek gyártói követelményeit.	Magára nézve kötelezőnek tartja a munkahelyi előírások betartását	Felelősséget vállal a munkahelyi előírások tekintetében, az általa elvégzett tevékenységekre.
8	Anyagbeszerzési és készletezési tevékenységet folytat.	A munkahelyi logisztikai folyamatot ismeri	Logisztikai feladatainak végrehajtása során szem előtt tartja a vevői elvárásokat és munkahelyi előírásokat. (kiszállítási idő, felesleges raktárkészletek)	Önállóan, de a gazdasági szempontok figyelembevételével végzi a feladatkörébe tartozó logisztikai tevékenységeket.munkáját..
9	Irodai és műszaki adatbázisokat és szoftvereket használ	Ismeri a szakmájához tartozó adatbázisok és szoftverek használatát.	Nyitott az új szoftverek megismerése/kezelése iránt.	Önállóan használja a szoftvereket.

10	Szaktudásához köthető magasfeszültségű gépjárműveket biztonságosan kezel, diagnosztizál, javít a gyártói utasítások, valamint a jogszabályi előírásoknak megfelelően	Alaposan ismeri a magasfeszültségű járművek kezelésével, diagnosztikájával és javításával kapcsolatos gyártói és jogszabályi előírásokat. Ismeri a magasfeszültség kockázatait, biztonságtechnikai előírásait.	A biztonságos munkavégzést a jogszabályi és gyártói utasításokat szem előtt tartva, felelősségteljesen, a magas kockázat figyelembevételével végzi a munkáját.	Kötelezően betartja az életvédelemmel és biztonságos munkavégéssel kapcsolatos szabályokat, valamint a jármű magasfeszültségű rendszeréhez tartozó munkautasításokat.
11	Szakszerűen feszültségmentesíti a járművek magasfeszültségű rendszerét.	Ismeri a szaktudásához tartozó gépjárművek magasfeszültségű rendszereinek, feszültségmentesítési folyamatait.	A magasfeszültség kockázatának tudatában, a szerelési folyamat teljes ideje alatt, kiemelt figyelemmel végzi a javítást.	Munkautasításban/Gyártói előírásban rögzített feszültségmentesítési folyamatot kötelezően betartja.
12	Kitölti és kezeli a munkavégzéshez szükséges digitális és/vagy papír alapú nyomtatványokat.	Ismeri a munkafolyamatok adminisztratív teendőit.	Törekszik az adminisztratív folyamatok pontos elvégzésére.	Feladatkörében önállóan alkalmazza GDPR és adminisztratív folyamatok szabályait.
13	Márkafüggetlenül azonosítja a villamos alternatív hajtásmódokat.	Márkafüggetlenül ismeri a gépjárművek alternatív hajtásmódjait.	Szakmai tudását folyamatosan fejlesztve/frissítve törekszik a lehető legszélesebb körű ismeretek elsajátítására.	Önállóan, szakirodalmi vagy gyártói adatok felhasználásával azonosítja az alternatív villamos hajtás típusát.
14	Értekezni ügyfél/hibalap által közölt információkat/adatokat és kipróbálja a gépjárművet a hiba pontosítása érdekében.	Ismeri a gépjármű hiba azonosítási eljárásait, megfelelő működését és az azoktól való eltéréseket.	Figyelembe veszi az ügyfél/hibalap által jelzett problémákat, észreveszi az ezen felüli eltéréseket, rendellenességeket.	Önállóan meghatározza a hiba forrását/okát.
15	Kiválasztja a javításhoz, szereléshez szükséges berendezéseket, szerszámokat, leírásokat, útmutatókat.	Ismeri a hibaelhárításhoz szükséges szerszámok, berendezések és segédeszközök műszaki jellemzőit, azok kezelését, munkahelye technológiai lehetőségeit, adottságait.	A szakmai hatékonyságot figyelembe véve törekszik a megfelelő berendezés és munkaeszköz kiválasztására.	Önállóan felelősségének tudatában választja ki a megfelelő szerszámot, berendezést és segédanyagot.

16	Hibakeresést, hiba feltárást és diagnosztizálást végez a járművön	Ismeri és használni tudja a hibakereséshez felhasználható forrásokat (kapcsolási rajzok, adatbázisok) és diagnosztikai eszközöket.	Tudatosan mélyíti a tudását a diagnosztikai eszközök és források kezelésénél. Törekszik, minél több eszköz kezelésének megismerésére.	Önállóan eldönti a hibakeresési folyamatot és a felhasználni kívánt eszközöket.
17	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.
18	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.
19	A járműveken vizsgálat vagy üzembe helyezés közben észlelt hibákat elhárítja	Ismeri az egész jármű felépítését, az összetett járműrendszerek működését és az azokon talált hibák javításának folyamatait.	Minőségorientált ellenőrzési és javítási hozzáállást tanúsít.	Az előírt gyártói utasítások mellett önállóan javítja a járművet.
20	Kiolvassa a fedélzeti diagnosztikát, elemzi és értékeli az eredményt.	Megfelelő szinten ismeri a jármű felépítését és hibátlan működését.	Nagyfokú odafigyeléssel elemzi a diagnosztikai berendezésből kapott információkat.	Gépjárműdiagnosztika i berendezés segítségével.
21	Járműveken szerelést követően visszaellenőrzést, működés és funkció vizsgálatot végez. Kipróbálja a járművet.	Ismeri a jármű és a felszereltségének hibamentes működését, amivel ellenőrizni tudja annak megfelelőségét.	Önellenőrzéssel megerősíti magában a javítási folyamat megfelelő minőségének elérését.	Önállóan vagy adatbázisból felhasznált adatokkal és ellenőrző berendezéssel/ellenőrző szerszámmal meg tudja állapítani a javítás helyességét.

22	Minőségbiztosítási és minőségellenőrzési munkát végez a járművön.	Tisztában van a jármű mindekorai minőségi elvárásaival. Annak elérésében és ellenőrzésében részt tud venni. "Vevői szemmel" is megvizsgálja a járművet.	A gyári szempontok betartása mellett a saját minőségi szempontjait is figyelembe tartja. Törekszik a legjobb minőség elérésére.	Önállóan vagy gyártói előírás/etalon segítségével eldönti a vizsgált termék/alkatrész megfelelőségét.
23	A járművek javításához szükséges munkaterületet alakít ki és felügyel.	Ismeri a megfelelő munkavégzéshez szükséges tárgyi és munkaterülettel kapcsolatos feltételeket.	Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés feltételeit.	A munkahely munkabiztonsági előírásainak szabályait betartva.
24	Szaktudásához köthető speciális mérő-, beállító- és javítószerszámokat, berendezéseket használ.	Ismeri a szakmájához tartozó folyamatok speciális eszközigényeit.	Nagyfokú precizitással kezeli a speciális eszközöket.	Önállóan vagy kezelési utasítás alapján használja a speciális szerszámokat/berendezéseket.
25	A járműveken végzendő balesetmentes tevékenységhez a szükséges feltételeket megteremti.	Ismeri a biztonságos állapot (feszültségmentesített, nyomáscsökkentett, szabadra kapcsolt stb.) létrehozásának módját és az ehhez szükséges eszközöket.	Elsődleges szempontnak tartja a biztonságos munkavégzés feltételeinek megteremtését.	Biztonsági előírások alapján, önállóan betartja és betartatja a munkavégzéshez szükséges feltételeket.
26	A járművön végzett javítás teljes ideje alatt biztosítja annak a biztonságos állapotát.	Ismeri a biztonságos állapot (feszültségmentesített, nyomáscsökkentett, szabadra kapcsolt stb.) fenntartásának módját és az ehhez szükséges eszközöket.	Figyelemmel van a munkája során a saját és mások biztonságára.	Az esetleges munkautasításokat felhasználva, önállóan felügyeli a jármű biztonságos állapotának fennállását.
27	Forgalomba helyezéshez felkészíti a gépjárművet.	Ismeri a járművek forgalomba helyezéséhez szükséges műszaki előírásokat, feltételeket.	Kiemelt figyelemmel van az új autók felé tanúsított megfelelőségéről.	Gyártói előírások betartása mellett készíti elő a járművet.
28	Abroncsjavítási és szerelési munkát végez.	Ismeri az abroncsok megfelelőségének követelményeit, javítási és cserefolyamatát	Magas precizitással szereli, cseréli, javítja az abroncsokat, azok állapotának megóvásának figyelembevételével.	Önállóan, az abroncsok állapotának figyelembevételével dönt a javításról, esetleges cseréről.

29	Javítás során/után igény szerint többször üzembe helyezi a járművet vagy annak a megfelelő működéséhez szükséges, gyárilag épített, esetlegesen utólag szerelt rendszerét.	Ismeri a járművek felépítését, felszereltségét, azok működését és az üzembehelyezéshez szükséges feltételeket.	A járművek megfelelő üzemelését figyelembe véve a legjobb szakmai tudását használva végzi a munkáját.	A jármű és/vagy az alkatrészének gyártói üzembehelyezési eljárása alapján végzi el a munkáját
30	A járművön elvégzi a szükséges cseréket, javításokat, beállításokat.	Ismeri az adott alkatrészcsoporthoz tartozó szerepét, funkcióját, felépítését, beállításait.	Nagyfokú precizitással végzi el a hozzá tartozó gépjárműveken végzett munkálatokat.	Leginkább önállóan, a munka igényétől függően munkautasítás vagy adatbázis segítségével.
31	Kapcsolási rajz alapján villamos méréseket végez.	Kapcsolási rajz alapján értelmezni tudja az alacsony- és magasfeszültségű villamos hálózatok felépítését és működését. Ismeri a szabvány jelöléseket.	Figyelmesen választja ki a kapcsolási rajzokat és a méréshez szükséges mérőműszereket. Precízen értelmezi a rajzokon található adatokat.	Önállóan választja ki a szükséges kapcsolási rajzokat és a mérőműszereket.
32	A javítás ideje alatt állapotmegóvó eszközöket (kormányvédő, küszöbvédő, ülés fólia, stb.) használ.	Ismeri a járművekhez tartozó állapotmegóvó eszközöket és megfelelő használatukat.	Fontosnak tartja, hogy a munkája során ne okozzon sérülést a járműveken.	Felelősségének tudatában használja az állapotmegóvó eszközöket. Azok megfelelőségéről gondoskodik.
33	A járműveket meghajtási módjuk szerint szakszerűen kezel, használ, működtet.	A tudása szerinti leghatékonyabb módon működteti és kezeli a járműveket a beazonosított járműhajtás figyelembevételével.	Figyelembe veszi a járművek meghajtással kapcsolatos jelzéseket.	Szaktudásának megfelelően, esetlegesen a jármű kézikönyvében leírtak szerint kezeli a járműveket.
34	A kiszertelt hibás/selejt alkatrészeket/részeket megfelelően tárol vagy semmisít meg.	Ismeri az alkatrészek selejtezésével kapcsolatos folyamatokat, valamint a környezetvédelmi és biztonsági előírásokat.	Mindenképp betartja a selejtezett alkatrészek tárolásával kapcsolatos baleset és környezetvédelmi előírásokat.	Önállóan dönt az alkatrészek megfelelőségéről, annak további kezeléséről.

35	A jármű belsőégésű motorját és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljes körűen ismeri a járművek belsőégésű motorjainak, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.	A biztonságos munkavégzés mellett szabálykövetően végzi a munkáját. Szem előtt tartva a biztonságos működésért felelős felszereltségek nagyfokú odafigyeléssel történő javítását.	Felelősségének teljes tudatában végzi a járművön végzett bármilyen javítást vagy beállítást. Szükség szerint munkautasítás alapján vagy mérő-, ellenőrző- és beállító berendezés használatával.
36	A jármű erőátviteli rendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljes körűen ismeri a járművek erőátviteli rendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
37	A jármű futóművét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek futóművét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
38	A jármű fékrendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek fékrendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
39	A jármű alacsony feszültségű villamossági rendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek alacsony feszültségű villamos rendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
40	A jármű üzemanyag rendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek üzemanyag rendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		

41	A jármű kommunikációs rendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek kommunikációs rendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
42	A jármű hűtő/fűtő (klimatizáló) rendszerét és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek hűtő/fűtő rendszerét, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
43	A jármű vezetéstámogató rendszereit és részegységeit javítja, beállítja, ellenőrzi, cseréli.	Mélyrehatóan és teljeskörűen ismeri a járművek vezetéstámogató rendszereit, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és javításának módját.		
44	A jármű feszültségátalakító rendszereit és részegységeit beállítja, ellenőrzi, cseréli. Egyszerűbb hibáit javítja.	Teljeskörűen ismeri a jármű feszültségátalakító rendszereit, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és az egyszerűbb hibák javításának módját.	A magasfeszültséggel járó nagy kockázatot szem előtt tartva, kiemelt figyelemmel végzi a munkálatot a járművön.	A gyártói vagy munkautasítások és a biztonsági szabályok pontos betartása mellett a legjobb szakmai tudását hasznosítja a probléma elhárítására.
45	A jármű villamos hajtás rendszereit és részegységeit beállítja, ellenőrzi, cseréli. Egyszerűbb hibáit javítja.	Teljeskörűen ismeri a jármű villamos hajtás rendszereit, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és az egyszerűbb hibák javításának módját.		

46	A jármű 48V feletti rendszereit és részegységeit beállítja, ellenőrzi, cseréli. Egyszerűbb hibáit javítja.	Teljeskörűen ismeri a jármű magas feszültségű rendszereit, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és az egyszerűbb hibák javításának módját.		
47	A jármű 48V feletti töltési rendszereit és részegységeit beállítja, ellenőrzi, cseréli. Egyszerűbb hibáit javítja.	Teljeskörűen ismeri a jármű magas feszültségű töltési rendszereit, valamint a hozzájuk tartozó részegységek felépítését, működését és az egyszerűbb hibák javításának módját.		
48	Nagyfeszültségű jármű töltőrendszert kezel, működtet.	Ismeri a hálózati feszültségről tölthető járművek töltőberendezéseit, megfelelő működtetésüket ellenőrzi, beállítja.	Törekszik a megfelelő töltési eljárás kiválasztására.	A jármű kezelési útmutatója alapján használja a járműhöz tartozó töltőeszközöket.
49	Nagyfeszültségű energiatárolókat (nagy feszültségűakkumulátorok) kezel, tárol, selejtez, állapotukat ellenőrzi.	Ismeri a nagy feszültségű akkumulátorok kezelésére és tárolására vonatkozó előírásokat. Szemrevételezéssel és villamos méréssel megvizsgálja az állapotának megfelelőségét, sérülésmentességét.	Kiemelten fontosnak tartja a nagy feszültségű akkumulátorok megfelelő állapotának meglétét, tárolásának és szállításának helyességét.	A nagy feszültségű akkumulátorok tárolásánál és kezelésénél a gyártói- és törvényi utasításokat betartva cselekszik.
50	Mozgásképtelen villamos hajtású autók mentésében részt vesz.	Ismeri a mozgásképtelen villamos hajtású járművek mentésével, mozgatásával kapcsolatos tudnivalókat.	Figyelembe veszi a járművek nem megfelelő mozgatásával járó veszélyeket. Ennek ismerete alapján végzi a munkáját.	Szaktudására alapozva vagy a gépjármű kezelési útmutatója alapján dönti el a jármű biztonságos mozgatásának módját.

7 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Fémipari és villamosipari alapok

7.2.2 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 síkfelületek, 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 és rajzkészítési feladatokat.

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt 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%

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.2.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51 %-át elérte.

7.3 Gyakorlati vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállításának és összeszerelésének. A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.1 A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fűrés, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése

- megfelelés szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeiről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás méréseinek) 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 megfelelésére vonatkozóan
 - villamos paraméterek mért értékei rögzítése és kiértékelése

7.3.2 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.3 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.4 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaszervezőnek részletes értékelő lapot kell összeállítania 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%.

7.3.4.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.4.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51 %-át elérte érte.

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Műszaki ágazati alapoktatás	-	-	-

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8 A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.3 Szakmairány megnevezése:

8.3.1 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.3.1.1 valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.3.1.2 szakmához kötődő további sajátos követelmények:

Portfólió (szakmai életút) leadása. A portfólió terjedelme: minimum 5 - maximum 10 oldal. Elkészítésének módja és formája: elektronikus.

8.3.2 Központi interaktív vizsga

8.3.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Gépjárművek villamos és szerkezeti felépítése

8.3.2.2 A vizsgatevékenység leírása:

Az interaktív vizsgarészben a szakmához tartozó gépjárművek hibakeresési vizsgálatainak és javításának leírásával, felhasznált műszerek használatának leírásával, részegységek megnevezésével, valamint kapcsolási és vázlati rajzzal összefüggő feladatokat kell megoldani. Villamos számítások alacsony- közép- és magasfeszültségnél. A vizsgarészben ki kell térni a vizsgázó munka- tűz- és környezetvédelmi ismeretekre is, valamint a magasfeszültséggel kapcsolatos munka- és balesetvédelmi szabályokra, biztonságtechnikai tudnivalókra és a feszültségmentesítés menetére.

Kapcsolási rajzon megjelenített részegységek megnevezése (10-15 alkatrész)

Gépjárművek főalkatrész-részegységeinek megnevezése (robbantott ábra vagy szerkezeti rajz: belső égésű motor, villanymotor, nyomatékváltó, generátor, indítógenerátor, indítómotor, DC-DC inverter, differenciálmű, befecskendező rendszer, motor-hűtőkör HV-akkumulátor stb.)

Feleletválasztós: Munka- és környezetvédelem (kérdésenként több jó válasz is lehetséges, a hibás válasz pontlevonással jár 10 kérdés)

Villamos számítások alacsony- közép- és magasfeszültségnél (4-5 számítási feladat)

Feleletválasztós: Munka- és balesetvédelem magasfeszültségnél (kérdésenként több jó válasz is lehetséges, a hibás válasz pontlevonással jár 10 kérdés)

Hibadiagnosztikai ismeretek (műszer megnevezése, rövid leírása, használatának módja és oka)

8.3.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

8.3.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.3.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

8.3.2.5.1 Kapcsolási rajzon megjelenített részegységek megnevezése (10-15 alkatrész) 20%

8.3.2.5.2 Gépjárművek főalkatrész-részegységeinek megnevezése (robbantott ábra vagy szerkezeti rajz: belső égésű motor, villanymotor, nyomatékváltó, generátor, indítógenerátor, indítómotor, DC-DC inverter, differenciálmű, befecskendező rendszer, motor-hűtőkör HV-akkumulátor stb.) 25%

8.3.2.5.3 Munka- és környezetvédelem (kérdésenként több jó válasz is lehetséges, a hibás válasz pontlevonással jár 10 kérdés) 10%

8.3.2.5.4 Munka- és balesetvédelem magasfeszültségnél (kérdésenként több jó válasz is lehetséges, a hibás válasz pontlevonással jár 20 kérdés) 20%

8.3.2.5.5 Hibadiagnosztikai ismeretek (műszer megnevezése, rövid leírása, használatának módja és oka) 25%

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

8.3.3 Projektfeladat

8.3.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Gyakorlati projekt feladatok végrehajtása és dokumentálása

8.3.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Járműjavítási és diagnosztikai komplex feladatok, javítási jegyzőkönyvek kitöltésével, prezentálásával. (meghajtási rendszer, erőátvitel, váz-futómű, fékrendszer, magas és alacsonyfeszültségű járművillamosság-elektronika, kiegészítő berendezések). Több témának szerepelnie kell a felsoroltakból.

8.3.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

8.3.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.3.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Járművön önállóan hajtson végre diagnosztikai és műszaki hibakeresést. Értelmezni, értékelnie kell a műszakilag feltárt, valamint a vezérlőegységekben található hibát/hibákat. 20%
- A feltárt hibák alapján ki kell építenie egy villamos járműhajtás rendszer alkatrészét. Ehhez szükséges biztonsági feltételeket a munkahelyen önállóan kell megteremteni. A javításhoz meg kell tudnia határozni a megfelelő védőeszközöket, szerszámokat, speciális szerszámokat, ezt követően azokat szakszerűen kell használnia. A kiépített alkatrészt minőségi megfelelés alapján kell vizsgálnia (sérülés). A hibás alkatrészt cserélni, az újat üzembe helyezni, megfelelőségét igazolni. A munkafolyamatot, a feltételeket, valamint a kiépített és új alkatrészek minősítéseit jegyzőkönyvben kell rögzíteni. 25%
- A feltárt hibák alapján ki kell építenie egy hagyományos járműhajtás rendszer alkatrészét. Ehhez szükséges biztonsági feltételeket a munkahelyen önállóan kell megteremteni. A javításhoz meg kell tudnia határozni a megfelelő védőeszközöket, szerszámokat, speciális szerszámokat, ezt követően azokat szakszerűen kell használnia. A kiépített alkatrészt minőségi megfelelés alapján kell vizsgálnia (sérülés). A hibás alkatrészt cserélni, az újat üzembe helyezni, megfelelőségét igazolni. A munkafolyamatot, a feltételeket, valamint a kiépített és új alkatrészek minősítéseit jegyzőkönyvben kell rögzíteni. 25%
- A feltárt hibák alapján ki kell építenie a jármű meghajtásról független (nyomatékváltó, futómű, fékrendszer stb.) rendszer alkatrészét. Ehhez szükséges biztonsági feltételeket a munkahelyen önállóan kell megteremteni. A javításhoz meg kell tudnia határozni a megfelelő védőeszközöket, szerszámokat, speciális szerszámokat, ezt követően azokat szakszerűen kell használnia. A kiépített alkatrészt minőségi megfelelés alapján kell vizsgálnia (sérülés). A hibás alkatrészt cserélni, az újat üzembe helyezni, megfelelőségét igazolni. A munkafolyamatot, a feltételeket, valamint a kiépített és új alkatrészek minősítéseit jegyzőkönyvben kell rögzíteni. 20%
- A javítási folyamatok végeztével, újra üzembe helyezi a gépjárművet, hibamentességéről gondoskodik és igazolja, majd átadja az „ügyfélnek”. 10%

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

8.3.4 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsgabizottságnak legalább egy tagja rendelkezzen járműszerelési gyakorlattal.

8.3.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Az 5.2-es ponttal megegyező

- Kéziszerszámok
- Pneumatikus szerszámok
- Elektromos kéziszerszámok
- Autójavító célszerszámok
- Mechanikai mérőeszközök
- Alap és speciális villamos mérőműszerek
- Hibadiagnosztikai műszerek
- Gépjárművek (elektromos, villamos hibrid, belső égésű motoros)
- Gépjármű emelő
- Fődarab emelő
- Pótalkatrészek
- Munkapados, satupadok, szerelőasztalok
- Gumi- és kerékszerelő gép
- Fék- és futómű ellenőrző berendezés
- Fényszóró vetítési fény ellenőrző berendezés
- Kézi anyagmozgató eszköz
- Akkumulátor töltő és akkumulátor vizsgáló berendezés
- Munka- tűz és környezetvédelmi felszerelések, egyéni védőfelszerelések

- Veszélyes anyagok és hulladékok kezeléséhez szükséges tárolók és eszközök
- Elsősegélynyújtás eszközei
- Internet, számítógép, nyomtató, szkennel, digitális adatbázis
- Klímátöltő berendezés
- Vezetést támogató rendszerek ellenőrző berendezései
- Villamos javításhoz szükséges szerszámok
- Vezeték javítási eszközök
- Villamos gyakorló fal
- Állványozott belsőégésű motorok
- Gyártói javítási utasítás, gyári adatbázis

8.3.6 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei:

8.3.7 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.3.8 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

Csak a vizsgafeladathoz a vizsgáztató által előkészített segédeszközök használhatók.

9 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek