

Alternatív járműhajtási technikus

felnőttképzési jogviszony – technikum – 1 éves képzés

Ágazat: **Specializált gép- és járműgyártás**

Szakma: **Alternatív járműhajtási technikus**

Szakma azonosítószáma: **5 0716 19 01**

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

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

Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei: **Gépjármű-mechatronikai technikus végzettség**

Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat szükséges

A képzésben résztvevők már rendelkeznek szakmajegyzék szerinti GÉPJÁRMŰ-MECHATRONIKAI TECHNIKUS szakmával, ezért az előző tanulmányaik beszámítása mellett a képzésük egy évre rövidült. Számukra nincsen ágazati alapoktatás, ágazati alapvizsgát sem kell tenniük.

Kimeneti követelmények

A szakirányú oktatás szakmai követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Üzemben vagy műhelyben, alkalmazottként megbízott szakemberi és/vagy műhelyvezetői tevékenységet végez.	Ismeri a vállalkozások jogi és munkavédelmi szabályait.	Elkötelezett a rábízott tevékenységi kör felelősségteljes elvégzése iránt.	Felelősséget vállal a saját, ill. a csoport munkájáért.
Vállalkozóként vállalkozást tervez, indít, működtet.	Ismeri a vállalkozási formákat, azok indításához szükséges előfeltételeket, szabályokat, az ehhez szükséges piackutatás menetét.	Figyelembe veszi a piac-, gazdaság alakulását.	Felelős részletes tervet készíteni, ismereteit frissíteni.
Irodai és műszaki adatbázisokat, szoftvereket használ.	Ismeri az alap IT szoftvereket és a műszaki programok használatát, funkcióit.	Érdeklődik az új szoftverek megismerése/kezelése 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 azokat tisztázni.
Alternatív hajtású járművek alkatrészeinek minőségi ellenőrzését, bevizsgálását, műszaki állapot felmérését végrehajtja.	Ismeri az alternatív járművek alkatrészeire vonatkozó biztonsági előírásait, ezek ellenőrzési szempontjait.	Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Felelős az alkatrészek minősítéséért, eltérés esetén jelenti, dokumentálja, hibás alkatrészt szakszerűen selejtez.
Alternatív hajtású járművek műszaki állapot felmérését és hatósági vizsgára felkészítését teljeskörűen elvégzi.	Ismeri a hatósági vizsgálatokra vonatkozó előírásokat, vizsgálat elemeit.	Kritikusan szemléli a vizsgára való felkészítést és szem előtt tartja a vizsgára vonatkozó előírásokat.	Járművek vizsgára való felkészítésére a hatósági vizsgálatokra vonatkozó szabályokat betartja, betartatja.
Alternatív hajtású járművek karosszéria és fényezett felület állapot felmérését végrehajtja.	Alapszinten ismeri a karosszéria és a fényezés javításához szükséges technológiákat.	Figyelembe veszi a kár mértékét és annak gazdaságos javításának lehetőségét.	Felelős a jármű állapotát aprólékosan átvizsgálni, átvizsgáltatni, akár az ügyfél jelenlétében.
Alternatív hajtású járműveken javítási/szerelési tevékenységet végez a javítási és/vagy gyártói utasítások, illetve a törvényi előírásoknak megfelelően, adott esetben idegen nyelvű dokumentációkat használ.	Alaposan ismeri az alternatív járművekre vonatkozó gyártói utasításokat, előírásokat, törvényi előírásokat. Ismeri az idegen nyelvű szakkifejezéseket német vagy angol nyelven.	Nagyfokú odafigyeléssel végzi munkáját, a biztonságot szem előtt tartva.	Köteles az utasítások, előírásoknak alapján dolgozni. Eltérés esetén köteles jelteni, közbeavatkozni, intézkedést hozni.
Alternatív hajtású járművekre vonatkozó munka- tűz- környezetvédelmi szabályokat betartja és megfelelő egyéni védőeszközöket használ.	Ismeri a munka, tűz, és környezetvédelmi szabályokat és a szükséges védőeszközöket.	Elkötelezett munkája során a védelmi szabályoknak megfelelően dolgozni.	A védelmi szabályokban található előírásokat, szabályokat betartja, betartatja.
A szerelési tevékenységhez szükséges eszközöket, szerszámokat, emelőgépeket, segédanyagokat rendeltetésszerűen használja.	Ismeri az alap- és célszerszámokat, segédanyagokat (kenő, olajzó anyagok), elektromos csavarozókat, nyomaték kulcsokat, emelőgépeket, darukat.	Törekszik a szerszámok, eszközök, segédanyagok szakszerű használatára.	Felelős a munkája során a szerszámok eszközök karbantartásáért, azokat beszerezni, rendeltetni, pótolni, pótoltatni.

Alternatív hajtású járművek javításához szükséges munkaterületet alakít ki és felügyel.	Ismeri az alternatív járművek javításához szükséges tárgyi feltételeket és a megfelelő munkaterület kialakításának feltételeit.	Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés feltételeit.	Alternatív hajtású jármű javítására vonatkozó előírásokat, szabályokat betartja, betartatja.
Alternatív hajtású járműveken végzett balesetmentes tevékenységekhez a szükséges biztonsági feltételeket létrehozza.	Komplexitásában ismeri az alternatív járművek működését és a biztonságos állapot (szabadra kapcsolás, feszültségmentesítés, nyomáscsökkenés stb. szabályait) létrehozásának feltételeit, módját, ehhez szükséges eszközöket.	Kiemelt fontosságúnak tartja a biztonságos üzemállapot elérését a balesetmentes munkavégzéshez.	A balesetmentes munkavégzéshez szükséges biztonsági előírásokat betartja, betartatja.
A szerelés teljes ideje alatt biztosítja az alternatív járművek biztonságos állapotát.	Ismeri a biztonságos állapot fenntartásának szabályait (pl.: szabadra kapcsolt jármű csatlakozója lakatolva, kulcsa elzárva).	Körültekintő munkája során saját és mások biztonságát illetően.	Felügyeli a jármű állapotát. Önállóan végzi el a feladatot.
Alkatrészek, komplett jármű szerelése alatt állagmegóvó eszközöket (karosszéria, küszöb, ülés, kormányvédő stb.) használ.	Ismeri a jármű állagát megóvó eszközöket és annak szakszerű használatát.	Szem előtt tartja, hogy munkája során ne keletkezzen sérülés.	Felelős a jármű állagának megóvásához szükséges eszközök használatáért. Eltérés esetén pótolja, pótoltatja.
Alternatív hajtású járművek alkatrészeinek ki és beszerelését végrehajtja.	Mélyrehatóan ismeri az alternatív járművek alkatrészeit és azok működését, a ki- és beszereléséhez szükséges utasításokat.	Szem előtt tartja a költségghatékony munkavégzés szempontjait.	A járművekre vonatkozó utasításokat, előírásokat betartja, betartatja.
Alkatrészek szét- összeszerelését, javítását végrehajtja.	Azonosítja az alkatrészeket, tudja az alkatrészeket szét- összeszerelni, adott esetben javítani az utasításoknak, előírásoknak megfelelően.	Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait, előírásait, és a gazdaságos, költségghatékony javítás szempontjait.	A járművekre vonatkozó utasításokat, előírásokat betartja, betartatja.
Javítási utasítás alapján a gépjármű mechanikus állapotát értékelő méréseket végez.	Ismeri a szükséges mechanikus mérési módokat (nyomás, depresszió, kompresszió, szivárgás stb.).	Motivált a mechanikus mérések minél precízebb elvégzéséért.	Önállóan jegyzőkönyv alapján mechanikus méréseket végrehajt.

Kapcsolási rajz alapján villamos méréseket végez.	Mélyrehatóan ismeri az alternatív járművek villamos hálózatát, felépítését, működését. Magabiztosan tudja a kapcsolási rajzot olvasni, akár digitális formában is.	Figyelmesen választja ki a megfelelő rajzot az adott méréshez, és a feladat elvégzéséhez szükséges mérőeszközöket.	Önállóan választja ki a méréshez szükséges eszközöket, majd hajtja végre a méréseket kapcsolási rajz alapján. Adott esetben vezeti, felügyeli a méréseket.
Alternatív hajtású járműveken diagnosztikai eszközökkel hibakeresést végez.	Részletesen ismeri a diagnosztikai eszközöket, azok funkcióit.	Szem előtt tartja a hatékony munkavégzést.	A diagnosztikai eszközöket magabiztosan használja, az eszköz utasításait betartja, betartatja.
Hibakeresést követően a megállapított hibát/hibákat megjavítja.	Értelmezi a villamos mérési eredményeket, azokat kiértékeli. Komplexitásában ismeri a diagnosztikai eszköz által meghatározott hibákat, mérési blokkokat, vizsgálati lépéseket.	Szem előtt tartja a gazdaságos, költséghatékony munkavégzést.	Döntést hoz a mérések kiértékelése után a hiba javításáról, módjáról, alkatrész csere szükségéről.
Javítást követően az életvédelmet biztosító hálózatokat / rendszereket utasítás, előírás alapján ki-beszerel, épít, javít.	Ismeri a gyártói és a törvényi előírásokat az életvédelmi rendszerek kiépítéséről.	Javításkor tudatában van az életvédelmet biztosító rendszerek elengedhetetlen meglétéről és azok megfelelő működéséről.	Javítást követően az életvédelmi hálózatokat/rendszereket szemrevételezéssel, méréssel ellenőrzi. Ugyanezen tevékenységet irányítja, koordinálja, felügyeli.
Cserélt/javított alkatrészeket beállít/konfigurál/illeszt/kódol a gyári paramétereknek megfelelően.	Ismeri a diagnosztikai eszközökkel végrehajtható funkciókat és a szükséges adatokat a funkciók elvégzéséhez.	Figyelemmel kíséri a vizsgálatok alatt történő kódolás, illesztés, ellenőrzés folyamatokkal kapcsolatos végrehajtandó lépéseket.	A konfigurálást követően funkció ellenőrzést végez az alkatrészekben.
Javításhoz, szerelési folyamathoz szükséges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.	Ismeri a dokumentumok kezelését, rögzítés módját, rendszerét papír vagy elektronikus formában.	Hajlandó a szakmai tevékenységen felül a dokumentumok kezelésére.	Felelős a dokumentumokat részletesen, megfelelő szakmai pontossággal kitölteni, előírásnak megfelelően tárolni.

Kiszerezelt, hibás vagy selejt alkatrészeket biztonsági és környezetvédelmi előírásoknak megfelelően szakszerűen tárol, kezel, kármentesít.	Ismeri az alkatrészek állapotára vonatkozó szakszerű kezelési módjait, szükséges intézkedéseit.	Szem előtt tartja a környezete és a körülötte dolgozók biztonságát.	Döntést hoz az alkatrész állapotának megfelelően arról, hogy melyik intézkedést kell elvégeznie.
Alternatív hajtású járműveken szerelést követően visszaellenőrzést végez.	Ismeri a visszaellenőrzéshez szükséges szempontokat utasítás alapján.	Szem előtt tartja az a szereléssel, javítással kapcsolatos ellenőrizendő lépéseket, funkciókat.	Felelős az elvégzett munkák után visszaellenőrzést végezni, végeztetni.
Járműveket meghajtás módja szerint használ, működtet, szakszerűen tankol, illetve tölt fel.	Azonosítja a járműveket meghajtás módja szerint.	Figyelembe veszi a járművön feltüntetett jelzéseket a megfelelő töltőanyag és töltőberendezés kiválasztásához.	A járműveken feltüntetett vagy a kézikönyvben szereplő kezeléssel kapcsolatos utasításokat betartja, betartatja.
Járműátvétel és átadással kapcsolatos feladatokat a szervizműveletek előtt, illetve azt követően elvégzi, elvégezteti.	Ismeri az átvétel előtt ellenőrizendő szempontokat (sérülés, hiányzó alkatrész stb.).	A jármű átvételét követően ügyel a jármű épségére, átadás előtt lelkiismeretesen ellenőrzi a jármű állapotát.	Felelős a jármű állapotát átvételkor alaposan átvizsgálni, a hibákat rögzíteni, átadáskor állapotát ellenőrizni, akár az ügyfél jelenlétében.
Részletes árajánlatot készít a megrendelőnek.	Ismeri az alkatrészek cikkszámát, azok költségét, ezek megadásához szükséges programokat. Részletesen ismeri az ajánlatot tartalmazó dokumentumok pontjait.	Figyelembe veszi, hogy az ügyfél kérése alapján megrendelt szolgáltatások, alkatrészek hiánytalanul szerepeljenek az árajánlatban.	Köteles az ügyfélnek a javításról tételes árajánlatot készíteni, a teljes és a járulékos költségről egyaránt.
Ügyféllel és munkatársakkal közvetett vagy közvetlen módon kommunikál.	Ismeri a közvetett kommunikációhoz szükséges eszközöket, azok használatát. Magabiztosan tudja alkalmazni a közvetlen kommunikációs csatornákat.	Ügyfélorientált, rendelkezik megfelelő ügyfél kommunikációs készséggel. Empatikus viselkedést tanúsít.	Köteles az ügyfelet a kellő részletességgel informálni a szereléssel, javítással kapcsolatban.

Alapszintű logisztikai tevékenységet végez, mint anyagbeszerzést, készletezést, értékesítést.	Alapszinten ismeri a logisztikai folyamatokat. Ismeri az anyagbeszerzés, tárolás, értékesítés folyamatát, az ehhez szükséges eszközöket, jogi és törvényi előírásokat, elektronikus szoftvereket.	Törekszik a gyors kiszolgálásra, a munka haladása érdekében a megfelelő alkatrészek raktári beszerzésére.	Felelős az igényeknek megfelelő alkatrészt hibátlan állapotban beszerezni, tárolni, értékesíteni.
---	---	---	---

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama évfolyamonként

Alternatív járműhajtási technikus szakma számára

Alternatív járműhajtási technikus felnőtt 1 éves képzés 2024-2025 (szeptember) 3/15. évfolyam Összesen: 31. hét		A képzés összes óraszama			
		496			
		heti-éves óraszám			
		8 e	8 gy	248 e	248 gy
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	-	-	-	-
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	-	-	-	-
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek	-	-	-	-
	Gépészeti alapismeretek	-	-	-	-
Speciális alapozó ismeretek	Mechanika – gépelemek	-	-	-	-
	Technológia	-	-	-	-
	Elektrotechnika	-	-	-	-
Gépjármű mechatronikai ismeretek	Gépjármű-szerkezetan	-	-	-	-
	Gépjármű-villamosság és –elektronika	-	-	-	-
Gépjárműgyártás és üzemeltetés	Gépjárműgyártás	-	-	-	-
	Gépjármű-karbantartás	-	-	-	-
	Gépjármű-diagnosztika	-	-	-	-
Korszerű járműtechnika	Gépjármű-informatikai rendszerek	-	-	-	-
	Alternatív gépjárműhajtás	-	-	-	-
Alternatív járműhajtás alapozó ismeretei	Az elektromos hajtás alapjai	1,5	1	46,5	31
	Nagyfeszültségű hálózatok	1,5	0,5	46,5	15,5

	Hajtóanyagok és energiatárolók	1	0,5	31	15,5
Alternatív járműhajtás alapozó ismeretei	Hibrid- és elektromos járműhajtás	1,5	1,5	46,5	46,5
	Gázüzemű gépjárműtechnika	0,5	0,5	15,5	15,5
	Alternatív járműhajtás biztonságtechnikája	0,5	0,5	15,5	15,5
	Alternatív járműhajtás diagnosztikája	1,5	1,5	46,5	46,5
Projekt	Gépészeti projekt III.	-	2	-	62
Egybefüggő szakmai gyakorlat		-			

Osztály elnevezése	Heti óraszám	Duális képzőhelyen teljesített tantárgyak megnevezése (óra/hét)
15.	16	Az elektromos hajtás alapjai (2,5)
		Nagyfeszültségű hálózatok (2)
		Hajtóanyagok és energiatárolók (2,5)
		Hibrid- és elektromos járműhajtás (3)
		Gázüzemű gépjárműtechnika (1)
		Alternatív járműhajtás biztonságtechnikája (1)
		Alternatív járműhajtás diagnosztikája (3)
		Gépészeti projekt (2)

A szakirányú oktatás tervezett időtartama

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)	496 óra	100 %
A foglalkozások összes óraszám	496 óra	100 %

Az elektromos hajtás alapjai tantárgy: 15. évfolyam 1,5 óra elmélet-1 óra gyakorlat /hét

A tantárgy tanításának fő célja az elektromobilitásba integrált villamos hajtásrendszerek (a villamos gépek), az ICE és villamos hajtások és vezérlések, és azok rendszerbe integrálásának, valamint villamos és informatikai együttműködésük megismerése. A villamos hajtásrendszerek bemutatása során a képzésben résztvevő személyek megismerik a kis- és nagyfeszültségű rendszereknél alkalmazott szenzorális és aktorális komponensek körét, és mérés-technikai gyakorlatokat végeznek.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Matematika, fizika, elektrotechnika

A képzés órakeretének legalább **15%-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
Elektrotechnikai rendszerek alap építőelemeinek azonosítását végzi.	Elektronikai, elektrontechnikai alapok.	Instrukció alapján részben önállóan	A végzett tevékenység iránti pozitív szakmai érdeklődés és hozzáállás	Műszaki feladatok elvégzése digitális háttérinformációk segítségével.
Villamos gépek működési típusismeret szerinti mérését végzi.	Különböző egyen- és váltakozó feszültségű villamos gépek működési elve és felépítése.	Teljesen önállóan		Méréstechnikai feladatokhoz információszerzés digitális eszközök segítségével.
Félvezetőtechnikai komponenseinek mérését végzi.	Teljesítményelektronikai eszközök és működésük.	Instrukció alapján részben önállóan		Méréstechnikai információszerzés digitális eszközökkel és adatbázisból.
Oscilloszkóp segítségével a jelalakok és jelleggörbék lefutását vizsgálja releváns paraméterek függvényében.	Az alkalmazott buszrendszerek felépítése és működése.	Instrukció alapján részben önállóan		Információgyűjtés és problémamegoldás digitális eszközökkel.
Intelligens diagnosztikai eszközzel hibát lokalizál hibatároló-lekérdezés és paraméter-olvasás segítségével.	A diagnosztika funkciója és a használatukból nyerhető hibafeltárási összefüggések.	Instrukció alapján részben önállóan		Egymásra hatással levő rendszerek működésének hiba-feltárása digitális eszközök segítségével.

A tantárgy témakörei

A villamos gépek és a villamos hajtás alapjai

Villamos gépek, mint energia-átalakítók csoportosítása
Generátorok, villanymotorok, frekvencia-átalakítók
Transzformátorok, mint feszültségszint-átalakítók
Egyenáramú gépek
Váltakozó áramú szinkron és aszinkron motorok
Villamos gépek hatásfoka és veszteségei

Egyenáramú villamos gépek

A hibrid és elektromos járművekben jellemzően alkalmazott megoldások
Egyenáramú motorok soros és párhuzamos bekötési módjai
Vegyes gerjesztésű motorok
Külső gerjesztésű tekercses és állandó mágneses motorok
Univerzális és bipoláris léptetőmotorok
Alkalmazások: klímaállító, fűtés- és szellőzésállító motorok, fényszóróállító motorok
Ablakemelő és ablakmosó-szivattyú motorok, komfortrendszer-állító motorok
Elektromos szervomotorok

Váltakozó áramú villamos gépek

Aszinkron motorok működési elve, teljesítménymérlege 3 fázisú aszinkron gépek felépítése
Tekercselt forgórészű gép működése és alkalmazási területe
Kalickás – rövidre zárt forgórészű – indukciós gép működése és alkalmazási területe
Aszinkron gépek indítási módjai
Aszinkron gépek terhelési állapotai
Szinkron motorok működése és felépítése
Szinkron motorok szabályozása, hatásfoka és veszteségei
Állandó mágneses forgórészű szinkron motorok

Villamos gépek vezérlése és szabályozása

Egyenáramú gépek indítási, forgásirány-váltási, fékezési és fordulatszám-szabályozása
Váltakozó áramú gépek indítási, forgásirány-váltási, fékezési és fordulatszám-szabályozása

Szinkron motorok gerjesztés-szabályozása

Aszinkron motorok frekvenciaváltós vezérlése

Teljesítményelektronika

Teljesítményelektronikai alapok

Teljesítmény félvezetők (diódák és tranzistorok és tirisztorok) a gépjárműben IGBT tranzisztor

A PWM-vezérlések típusai

Egyenirányítók AC/DC

DC/AC-átalakító (inverter) egy- és háromfázisú kapcsolásai

DC/AC-átalakítók kimeneti feszültség amplitúdójának és frekvenciájának szabályozása

Egyenirányító DC-DC szaggatók működésvezérlési és szabályozási módjai

Frekvenciaváltó AC-AC kimeneti feszültség PWM szabályozása

Digitális adatátvitel (buszhálózatok)

CAN- és LIN-hálózatok a hibrid és elektromos járművekben

Az adatbusz-hálózatok jellemzői

Az adatbusz-rendszerek adatátviteli megoldásai

Alkalmazott adatfeldolgozási megoldások a gépjárműben

CAN-protokoll

LIN-busz adatátvitel gyakorlati kialakítása

CAN- és LIN-kapcsolati megoldások

A FlexRay adatbusz felépítése és protokollja

CAN-adatbusz-rendszer a gépjármű-diagnosztikában

A Nagyfeszültségű hálózatok tantárgy: 15. évfolyam 1,5 óra elmélet-0,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy azon ismeretek megszerzésére irányul, amelyek birtokában a képzésben résztvevő személy képes biztonsággal és dokumentált módon elvégezni a hibrid és elektromos autókba épített nagyfeszültségű berendezések javítását, karbantartását, ki- és beszerelését a szakmai és biztonsági előírások figyelembevételével.

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
Hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű berendezéseit szereli.	Hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű berendezéseinek biztonságos szerelésének és mérésének alapjai.	Teljesen önállóan	Nyitott szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	A javításokhoz szükséges adatbázisok használata.
Hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű berendezéseit javítja.	Hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű hálózatának biztonságos szerelésének és mérésének alapjai.	Teljesen önállóan		A javításokhoz szükséges adatbázisok használata.
Méréseket végez a hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű hálózatán.	Hibrid és elektromos járművek nagyfeszültségű hálózatán végezhető mérési módszerek.	Teljesen önállóan		A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele

A tantárgy témakörei

Nagyfeszültségű hálózatok alapjai

Ez a különleges fejezet foglalkozik a gépjárműben található nagyfeszültségű rendszerek alapvető szerelési, érintésvédelmi ismereteivel.

Villamosmechanikai kötések készítése

Csatlakozóvezeték létesítése

Gyengeáramú és erősáramú alapszerelés

Szabadvezetéki csatlakozóvezetékek szabványos létesítése

Kábeles csatlakozóvezetékek kialakítása

Víz- és tűzzáró kábelátvezetések készítése

Magyar és nemzetközi szabványok és előírások

Nagyfeszültségű villamos berendezések

A villamos hálózatok nagyfeszültségű berendezéseinek ismerete a hibrid- és elektromos autók biztonságos szerelésének és mérésének alapjai.

Kapcsolóberendezés szerelése, telepítése

Vezérlő- és szabályzóberendezés javítása, szerelése és telepítése

Ipari villamos berendezés javítása, karbantartása és kezelése

Egyen- és váltakozó áramú berendezések és gépek telepítése, működtetése

Nagyfeszültségű mérés technika

A témakör a mérési módszerek és berendezések ismeretét, valamint a mérés technika által kínált adatátvitelt, adatgyűjtést és kiértékelést részletezi.

Mérési módok/eljárások és a mérőeszközök kezelése

Multimédiás és kommunikációs alkalmazások

LAN- és VAN-hálózatok használata

Tervek, műszaki dokumentációk olvasása és értelmezése

A Hajtóanyagok és energiatárolók tantárgy: 15. évfolyam 1 óra elmélet és 0,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy oktatásának célja a hagyományos hajtóanyagok mellett vagy helyettük alkalmazott hajtóanyagok, például a hajtógázok és a hidrogén tulajdonságainak és üzemeltetési lehetőségeinek a megismertetése. A képzésben résztvevő személyek az alternatív hajtóanyagok mellett megismerkednek az alternatív energiahordozókkal, például a nagyfeszültségű akkumulátorfajtákkal, azok töltési eljárásaival és a kondenzátorokkal, amelyek alapvető fontosságúak a hibrid és elektromos autók működéséhez.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

A képzés órakeretének legalább **25%-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
Akkumulátortöltési és -kisütési folyamatokat végez és ellenőriz.	Egyes energiatárolók működése és töltési eljárásai.	Instrukció alapján részben önállóan	Legyen nyitott az új és különösen veszélyes technikai eszközök iránt és érezze a velük való munkavégzés felelősségét. Legyen alkalmazásorientált.	Típusismerethez kapcsolódó előírások és beállítási adatok használata.
Hajtóanyagokat beazonosít és tárolót tölt, nyomást ellenőriz.	Hajtóanyagfajták és azok jellemző műszaki és biztonsági paraméterei.	Irányítással		Berendezés kezeléséhez és karbantartásához kapcsolódó adatbázisok használata.
Nagyfeszültségű akkumulátorral szerelt jármű töltését végzi.	Külső töltési eljárások és a töltőberendezések működése.	Teljesen önállóan		A technikai berendezésekhez és technológiai folyamatokhoz tartozó műszaki leírások és adatbázisok használata, alkalmazása.

A tantárgy témakörei

Elektrokémiai energiatárolók

Az akkumulátor jellemzői: feszültség, kapacitás, áramterhelhetőség, előregedés, élettartam

A Start-Stop rendszerek akkumulátorai: AGM, EFB, savkeringetési akkumulátor

Akkumulátortípusok töltési és kisütési folyamatai

NiMH-, Li-Ion- és NaS-akkumulátorok

Supercapacitor kondenzátorok a hibrid és elektromos autókban

Akkumulátorok kondicionálása, termomenedzsmentje

Alternatív hajtóanyagok és tárolásuk

Energiahordozók: források, potenciál és tulajdonságok

Földgáz

Autógáz

Alkoholok: metanol és etanol

Hidrogén

Növényi olajok (biohajtóanyagok)

Szintetikus hajtóanyagok

Alternatív hajtóanyagok tárolási módjai és eszközei: folyékony (L) és nyomás alatti (C) gáztárolók

HV-töltőberendezések és töltési eljárások

Plug-in hibrid és elektromos járművek konnektoros töltése

A konnektoros töltés módjai otthon és nyilvános töltőhelyen

Egyen- és váltakozó áramú konnektoros töltőberendezések felépítése és működése

Töltőberendezések típusai fázis-, -feszültség- és teljesítményalapú

Hibrid és elektromos járművek beépített töltőberendezései és szolgáltatásai

Töltőkábelek szabványos nemzetközi típusai

Töltőberendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése

Villamos elosztóhálózatok

Elektromos járművek töltésének hatása a töltőhálózat transzformátoraira, vezetékeire
Hálózati töltési módok (szabályozatlan, időben késleltetett és intelligens töltés)

Alternatív járműhajtás megnevezésű tanulási terület

Az Alternatív járműhajtás tanulási terület az alapozó ismereteket felhasználva speciális ismereteket foglal magában. A terület tematikusan ráépülve a korábban megszerzett ismeretekre a képzésben résztvevő személyeknek bemutatja a hibrid és elektromos

gépjárművek javítási, állapotmegtartási, hibafeltárási és karbantartási feladatait. A képzés célja elméleti és gyakorlati oldalról fejleszteni a képzésben résztvevő személyek készségeit és képességeit, hogy megismerjék az alternatív hajtású járművek technológiai részterületeinek újszerű, a hagyományostól eltérő, különleges tulajdonságait. Képessé váljanak a felépítésükből és működésükből adódóan veszélyes rendszereket diagnosztizálni és javítani. A képzés során tudatos magatartási formát alakítsanak ki a biztonságos munkavégzéshez, és minden esetben tartsák be a különleges biztonsági és munkavédelmi előírásokat, amelyhez segítséget nyújt a speciális és célirányos vizsgálóberendezések alkalmazásának megismerése.

Hibrid és elektromos járműhajtás tantárgy: 15. évfolyam 1,5 óra elmélet-1,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy oktatásának célja, hogy a képzésben résztvevő személyek megismerjék az alternatív hajtásrendszer összes főegységének felépítését, működését és egymáshoz kapcsolódásukat. Mechanikai, elektronikai és kommunikációs egységeket, valamint a korábbi tananyagban nem szereplő technikai berendezéseket ismernek meg és próbálnak ki a gyakorlatban. A képzésben résztvevő személyek a tevékenység során átfogó, típusismerettel elmélyített tudásanyagot sajátíthatnak el.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megállapítja a hibridjárművek hibáit és javítja azokat.	Hibrid hajtásrendszerek fajtái és azok jellemzői.	Instrukció alapján részben önállóan	Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.	Információ szerzése gyári dokumentációk alapján, illetve az internet segítségével.
Megállapítja a vezetéstámogató rendszerek hibáit, és javítja azokat.	A hibrid és az elektromos autók vezetéstámogató rendszerei.	Irányítással		Információ gyűjtése az internet segítségével, azok felhasználása, tárolása digitális eszközökön.
Megállapítja a kis- és nagyfeszültségű rendszerek hibáit, javítja, illetve cseréli azokat.	A hibrid hajtás kis- és nagyfeszültségű rendszerei, valamint azok villamos kapcsolata.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés céljából használja az adatbázisokból letölthető adatokat.
Meghibásodás esetén javítja a hibrid hajtásnál alkalmazott belső égésű motorokat.	A hibrid hajtásnál alkalmazott belső égésű motorok szerkezeti felépítése és működése.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés internetes adatbázisból.

Javítja a hibrid hajtásoknál alkalmazott erőátviteli rendszereket.	A hibrid hajtásnál alkalmazott erőátviteli megoldások.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés, gyári dokumentációk, illetve internet használatával.
Javítja a hibrid járművek fékrendszereit.	A hibrid hajtásoknál alkalmazott fékrendszerek.	Teljesen önállóan		Információszerzés, gyári dokumentációk, illetve internet használatával.
Diagnosztizálja a hibákat.	A tüzelőanyag cellás járművek működésének elmélete.	Instrukció alapján részben önállóan.		Információszerzés internetes adatbázisból.

A tantárgy témakörei

Hibrid hajtási rendszerek és hajtási módok

A hibrid hajtás strukturális felépítésének alapja és szinergiarendszere

A soros hibrid hajtásrendszer felépítése, működése, energiaegyensúly

A párhuzamos hibrid hajtásrendszer felépítése, működése, energiaegyensúly

A vegyes hibrid hajtásrendszer felépítése, működése, energia-egyensúly

A plug-in hibrid hajtásrendszer felépítése, működése, energia-egyensúly

Micro-hibrid, start-stop rendszerek

Mild-hibrid rendszerek, 48V-os hibrid

Full-hibrid rendszerek

Hibrid hajtás üzemállapotok

Hibrid hajtás hatásfok és összteljesítmény

ADAS

Sávtartás-figyelmeztető rendszer

Sávtartó aktív rendszer

Vészfékrendszer

Multikollíziós fékezőrendszer

Holtterfigyelő rendszer

Keréknyomás-ellenőrző rendszer

Fáradtság-figyelmeztető rendszer

Adaptív távolságtartó rendszer

Adaptív világítás asszisztens rendszer

A hibrid és elektromos hajtás elektromos főegységei

HV akkumulátor NiMH/ Li-Ion és kondenzátorok

HV inverter/konverter

HV klímakompresszor

HV CVT-váltó

Nagyfeszültségű vezetékek, csatlakozók, azok jelölése és kódolása

A hibrid hajtás ICE-motorteknikája

A hibrid gépjárművekben alkalmazott belső égésű motorok szerepe és feladata a jármű teljes energia és emissziós kimeneti pontján

Közvetlen benzinbefecskendezéses Otto-motorok

Közvetett benzinbefecskendezéses Atkinson-Miller motor

Közvetlen dízelbefecskendezéses motorok CR-befecskendezéssel

Belső égésű motorok összehasonlítása a hibrid hajtás szempontjából

Hibrid és elektromos hajtás erőátvitel

Elektronikusan vezérelt automata sebességváltók

Két- és háromkuplungos automata váltók CVT-váltók

Bolygóműves fokozatmentes HSD-hajtóművek

Elektromos tengelyhajtások és kerékagymotorok

A hibrid hajtás erőátvitel vezérlése és működtető egységei

Hibrid és elektromos hajtás fékezése

Elektrohidraulikus fékrendszer

Elektromechanikus fékrendszer

Regeneratív fékezés

Tüzelőanyag-cellás hibrid hajtás

A hidrogéngazdaság alapjai

A tüzelőanyag-cellás hajtás elvi működése és felépítése, kémiai alapok

Tüzelőanyag-cella típusok és osztályozásuk

Tüzelőanyag-cella alkalmazása a hibrid járműhajtásban

A tüzelőanyag-cellás hibrid hajtás fő egységei és működésük

Input ellátórendszerek: hidrogén, levegő

Termomenedzsment tüzelőanyag-cellás hajtásban

Tüzelőanyag-cellás hibrid hajtás jellemző típusai

Tüzelőanyag-cellás hajtás hatásfoka

Hibrid és elektromos hajtás típusismerete

Toyota HSD 2WD és Lexus AxleSplit rendszerek

VW/Audi hibrid és elektromos hajtási rendszerek

Tesla elektromos hajtás

Egyéb gyártók elektromos hajtásai

Gázüzemű gépjárműtechnika tantárgy: 15. évfolyam 0,5 óra elmélet-0,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy oktatásának célja az alternatív járműhajtás hagyományos technikai alapokon nyugvó, de alternatív hajtóanyagú (gázüzemű hajtás) működésének, valamint az alkalmazott hajtógázok folyékony és komprimált gázzal működő rendszereinek megismerése.

A képzésben résztvevő személyek ismerjék meg a gáztechnikai berendezéseket, a gázautók autógáz és villamos rendszereit, a gázautók működtetésével kapcsolatos jogszabályokat, továbbá legyenek képesek a járművekbe beépített autógáz-rendszerek diagnosztizálására. Ismerjék a munkavédelmi, tűzrendészeti és környezetvédelmi előírásokat. Cél továbbá a felelősségteljes magatartás kialakítása, a veszélyes üzembiztonsági előírásainak megismertetése.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Fizika, kémia

A képzés órakeretének legalább **30%-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
A gázüzemű autók tüzelőanyag-ellátó rendszereit javítja.	Gázüzemű autók tüzelőanyag-ellátó rendszerei.	Instrukció alapján részben önállóan	Az érdeklődésének megfelelő szakterület és a végzett munka iránti elkötelezettség	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet használatával.
Alkalmazza a gázüzemű járművekre vonatkozó biztonsági előírásokat.	Gázüzemű járművekre vonatkozó biztonsági előírások.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet használatával.

A tantárgy témakörei

Tüzelőanyag-ellátó rendszer

Tüzelőanyag-ellátó rendszerek, -benzinbefecskendező rendszerek

Gáztüzelőanyagok és tulajdonságaik

Autógázrendszerek, építőelemek, szabályzók és beavatkozók LPG/CNG

Gázüzemű gépjárművek biztonsági berendezései

Gázüzemű járművek diagnosztikája

Gázbiztonsági előírások

Gázüzemű gépjárművek üzemeltetési és biztonsági előírásai

Nemzetközi (EU) szabványok és rendeletek

Az üzemeltetésre, javításra és műszaki megvizsgálásra vonatkozó rendeletek Magyarországon

Gázbiztonsági szemle

A gázautó-átalakítás jogszabályi, engedélyezési és műszaki háttere

A gázautó javításának (LPG/CNG) jogszabályi előírásai

A gázautó tárolási feltételei

A gázautóra vonatkozó környezetvédelmi előírások

Az Alternatív járműhajtás biztonságtechnikája tantárgy: 15. évfolyam 0,5 óra elmélet-0,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy oktatásának célja egyrészt az alternatív járműhajtásban megjelenő újszerű veszélyes anyagok, másrészt a nagyfeszültségű hajtáslánc elemeinek, biztonsági kockázatainak megismerése, továbbá a kétféle veszélyes üzem egymásra hatásának megismerése. A leendő szakemberek megtanulják a járművön szükséges karbantartási, diagnosztikai, illetve szerelési-javítási munkákat önmaguk és környezetük szempontjából balesetmentesen elvégezni.

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
Alkalmazza a hibrid és elektromos gépjárművek és motorkerékpárokra vonatkozó biztonsági és érintésvédelmi előírásokat, szabványokat.	Hibrid és elektromos gépjárművek és motorkerékpárokra vonatkozó biztonsági és érintésvédelmi előírások, szabványok.	Teljesen önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.	Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális felületen szabványok keresése.

Betartja a hibrid és az elektromos járművek vizsgálatánál szükséges balesetvédelmi előírásokat.	Hibrid és az elektromos járművek veszélyforrásai	Teljesen önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve digitális felületen szabványok keresése.
Betartja az erősáramú berendezések szerelésére, javítására vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Kisfeszültségű erősáramú berendezések és komponensek kezelésének, azaz a feszültség alatti munkavégzés személyi és tárgyi feltételei.	Teljesen önállóan		Információszerzés gyári dokumentációk, illetve internet használatával.
Elsősegélynyújtásban részesíti a sérültet.	A hibrid és elektromos járművek javítása, szerelése közben keletkezett sérülések elsősegély nyújtási módszerei.	Teljesen önállóan		

A tantárgy témakörei

Biztonságtechnika és érintésvédelem

Hibrid és elektromos gépjárművek és motorkerékpárokra vonatkozó biztonsági és érintésvédelmi előírások, szabványok

Az egyen- és váltakozó áram élettani hatásai

Feszültségosztályok: törpefeszültség, kisfeszültség, nagyfeszültség, magasfeszültség

Védővezetős érintés- és hibavédelmi rendszerek

IT-rendszer a gépjárműben

Az IT-rendszer szigetelési hibaszintjei, következményük, a hibrid és elektromos autó felügyeleti rendszerének működése

A TT- és TN-rendszerek jellemzői

Kisfeszültségű erősáramú berendezések és komponensek biztonságos kezelésének környezeti és munkavédelmi kialakítása

Hibrid és elektromos járművek feszültségmentesítési technológiája

Hibrid és elektromos járművek feszültségmentesített állapotának ellenőrzése

Munkavédelmi felszerelések és használatuk

Veszélyes anyagok a hibrid- és elektromos autókban

A hibrid és elektromos járművek veszélyforrásai

Kisfeszültségű erősáramú komponensek

Mérgező és gyúlékony gázok, folyadékok és élettani hatásuk

Veszélyes anyagok képződése baleset esetén

Veszélyes anyagok és berendezések elhelyezkedése a gépjárműben
Veszélyes üzem azonosítása üzemeltetés és javítás közben
Veszélyes anyagok kezelése, tárolása, szállítása, dokumentálás
Veszélyes anyagok és veszélyes hulladékok ártalmatlanítása és hasznosítása
Baleset-megelőzési intézkedések, teendők baleset esetén

Munkavégzés nagyfeszültség alatt

Kisfeszültségű erősáramú berendezések, komponensek kezelésének, azaz a feszültség alatti munkavégzés személyi és tárgyi feltételei
HV-akkumulátor járműből történő ki- és beszerelése
HV-vezetékek biztonságos kezelése

Teendők mentés esetén

A vészhelyzeti állapotok típusai
Az Emergency Data Sheet tartalma és jelentősége
Tűzoltás a hibrid- és elektromos autókban, a tűzoltás fajtái
Veszélyes anyagok (mint savak, gázok) hatásainak semlegesítése, elhárítása
Teendők tűz- és robbanásveszélyes helyzetben
Sérült, működésképtelen hibrid- és elektromos autók vontatása
Elsősegélynyújtás égés, mérgezés vagy sav-lúg marás esetén

Az Alternatív járműhajtás diagnosztikája tantárgy: 15. évfolyam 1,5 óra elmélet-1,5 óra gyakorlat /hét

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok megismerjék az alternatív hajtás egészének és részrendszereinek vizsgálati technikáját és technológiáját. Megtanulják az egyes járművek műszaki területeinek hibafeltárását, élettartam-növelési prevenciós felmérését és a biztonsági rendszerek kockázatának vizsgálatát. A hagyományos és digitális diagnosztikai eszközöket készség szinten tudják használni, és alkalmazzák a műszaki háttér információkat. Fontos célja a tantárgy oktatásának a diagnosztika ismeretek és képességek kialakítása, hiszen a mit, mivel, hogyan kérdésekre adott válaszok megértése garantálja a megfelelő műszaki átvizsgálást és a biztonságos munkavégzést.

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

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak —

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

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hibrid és elektromos hajtású járműveken megbontás nélküli diagnosztikai vizsgálatot végez.	Hibrid és elektromos hajtás-rendszer bontás nélküli vezérlőegység diagnosztikai vizsgálatának módszerei.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésére.	A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Diagnosztikai vizsgálatokat végez kis- és nagyfeszültségű komponenseken.	Kis- és nagyfeszültségű komponensek diagnosztikai vizsgálatának módszerei.	Instrukció alapján részben önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Fékdiagnosztikai vizsgálatokat végez.	Fékrendszerek diagnosztikai vizsgálatának módszerei.	Teljesen önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Diagnosztikai vizsgálatokat végez CAN- és LIN-hálózatokon.	CAN- és LIN-hálózatok diagnosztikai vizsgálatának módszerei.	Teljesen önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Ellenőrzi és beállítja a jármű világítóberendezését.	A világítóberendezésekre vonatkozó műszaki előírások.	Teljesen önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Adatbázisokat kezel.	Adott gépkocsira vonatkozó adatbázisok.	Teljesen önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.
Diagnosztikai vizsgálatokat végez HV-akkumulátorokon.	HV-akkumulátorok diagnosztikai vizsgálatának módszerei.	Teljesen önállóan		A diagnosztikai vizsgálathoz szükséges adatbázisok használata.

A tantárgy témakörei

Intelligens diagnosztika

A témakör a hibrid és elektromos hajtásrendszer bontás nélküli úgynevezett vezérlőegység diagnosztikai ismereteivel foglalkozik.

Intelligens diagnosztikai mérési elvek a hibrid és elektromos járműdiagnosztikában

Intelligens diagnosztikai műszerek a méréstechnikában

Paraméter-ábrázolás diagnosztika és állapotelemzés

OBD-diagnosztika a környezetvédelmi felülvizsgálatban

HV villamos hálózat vizsgálata

A nagyfeszültségű diagnosztika elektromos mélydiagnosztikájának témakör a smart diagnosztikával megalapozott állapot felvételezésének mélydiagnosztikai ismereteit részletezi.

Kis- és nagyfeszültségű komponensek elektromos vizsgálata ellenállásméréssel

Az EN 50272-3-szabvány ismerete

Szigetelés vizsgálata

Feszültségmentes állapot ellenőrzésének technológiája és mérési helye

Egyenpotenciál mérés ECE R100

Gyártóspecifikus járművek (On-board) szigetelésfelügyeleti megoldásai

Adatbázis-használat és mérési dokumentáció készítés

Fékrendszer diagnosztika

A fékrendszer intelligens diagnosztikájának általános elvei

Elektronikus vezérlésű fékrendszerhiba-tároló és paraméter diagnosztika

Elektrohidraulikus fékrendszer smart diagnosztika

Elektromechanikus fékrendszer smart diagnosztika

Elektronikus fékrendszer komponens diagnosztika

Nagynyomású elektronikus fékrendszer karbantartás és diagnosztika

Elektronikus fékrendszer légtelenítése

Elektronikus rögzítőfék karbantartása, javítása

Alkalmazott diagnosztikai mérő- és karbantartó eszközök

Alkalmazott biztonsági előírások a fékrendszer javításához, mérési/szerelési dokumentáció készítése

CAN- és LIN-hálózat diagnosztika

Intelligens diagnosztika hibatároló és paraméter alapján

Kommunikációs protokollok a buszhálózati diagnosztikában

Hibatároló olvasása, feldolgozása, törlése

Paraméterábrázolás előadat és állapotadatok alapján

CAN-busz-rendszer oszcilloszkópos komponens- és adatátvitel diagnosztika

Világítástechnika diagnosztika

Hibrid- és elektromos autó világítóberendezés-típusai

Világítóberendezések és visszajelzések vizsgálata és ellenőrző optikai eszköze

Világítástechnika smart diagnosztika

LED-matrix

OBD-diagnosztika

Aktív kanyarfény (ILS) diagnosztika

Adaptív fénytáv szabályzás diagnosztika

Adaptív fényszórórendszer diagnosztika és alapbeállítás

Nagyfeszültségű világítóberendezések biztonsági előírásai

Műszaki dokumentáció kezelése

Gyártói adatbázisok kezelése

Kapcsolási rajzok olvasása

Nagyfeszültségű és veszélyes komponensek beépítési helyének meghatározása adatbázis segítségével

Szerelési és karbantartási műveleteket tartalmazó adatbázis használata

Munkavégzés a nagyfeszültségű rendszereken, protokoll készítése

HV-akkumulátor vizsgálata

Nagyfeszültségű akkumulátorok beépített állapotban történő smart ellenőrzése menet közben vagy terheletlenül

Ni-MH- és Li-Ion-akkumulátorok cellamodul-szintű feszültség- és kapacitás-ellenőrzése

Akkumulátor telep feszültség- és hőmérsékletszenzor ellenőrzése

Akkumulátor cella és modul balanszírozási technológiák

A képzésben résztvevő személyek 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 képzésben résztvevő személy lezárásához.

Az érdemjegy megállapításának módja: 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, precíziséget kell figyelembe venni. A munkavégzés során a szóbeli kommunikációnál fontos, hogy a képzésben résztvevő személy tisztában legyen a megfelelő szakkifejezésekkel – melyek spektruma a tanulmányok előrehaladtával egyre bővül –, lássa az összefüggéseket az adott feladat kapcsán. Az oktató a képzésben résztvevő személyével való foglalkozás során látja, tapasztalja ezeket, így meg tudja állapítani a megfelelő érdemjegyet. A képzésben résztvevő személy 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.

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- Kéziszerszámok
- Pneumatikus szerszámok
- Célszerszámok

- Villamos kisgépek, csavarbehajtók
- Mechanikai mérőeszközök
- Alap és speciális villamos mérőműszerek
- Villamos javításokhoz szükséges szerszámok
- Diagnosztikai műszerek, teszterek, oszcilloszkópok
- Javítási utasítások vagy szerviz és gyártói adatbázisok
- Alternatív hajtású járműalkatrészek, fődarabok, részegységek
- Komplet működőképes alternatív hajtású jármű
- Különböző hibridhajtású járművek töltéséhez szükséges nagyfeszültségű töltőberendezés
- Alternatív jármű biztonsági feltételének létrehozásához szükséges eszközök
- Futómű ellenőrző berendezés
- Kerékszerelő és kiegyensúlyozó
- Fényszóró ellenőrző berendezés
- Fék- és lengéscsillapító ellenőrző berendezés
- Klímarendszer diagnosztikai és karbantartó berendezés
- Vezetést támogató rendszereket kalibráló berendezések, táblák
- Járműemelő
- Motor, váltó és egyéb fődarab emelő/tartó
- Pótalkatrészek
- Munka-, tűz, és környezetvédelmi felszerelések, védőeszközök
- Munkapadok, szerelőasztal, megfelelő alkatrész tárolók (pl. elektronikus alkatrészekhez ESD védett polc)
- Veszélyes anyagok és hulladékok kezeléséhez szükséges eszközök és tárolók
- Elsősegélynyújtás eszközei
- Informatikai, irodatechnikai és multimédia eszközök, rendszer-szoftverek, internet

Gépészeti projekt III. elnevezésű tantárgy 15. évfolyam 2 óra /hét

Ennek felhasználása a szabad időszáv terhére. Ez az időtartam szolgálja azon projektek elkészítését, végrehajtását illetve dokumentálását, melyeket a képzésben résztvevő személy a következő félév során elkészít. Ha a képzésben résztvevő személy egyébként is olyan feladatot végez, mely felfogható projektmunkaként, akkor ezzel ki lehet bővíteni a projektmunkával való foglalkozást. Ilyen munka lehet pl. egy-egy karbantartási folyamat

dokumentálása. A projektmunka lényege, hogy lássa a képzésben résztvevő személy és oktatója, hogy honnan hová jut el a munkadarab a javítás/karbantartás során.

Szakmai vizsga

A szakmai vizsgát az akkreditált vizsgaközpont szervezi, így a duális képzőhely nem szervez szakmai vizsgát.

A vizsgára bocsátás feltételei:

- Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése
- Portfólió (szakmai életút) 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:

Központi interaktív vizsga, amely egy feleletválasztós teszt és kifejtős kérdések, mely a Kis- közép- és nagyfeszültségű hálózatok ismerete, számítási, mérési módszerei; Az alternatív hajtású járművekben „hagyományos mechatronikai” és nagyfeszültségű komponenseinek felépítése, működése, mérési, javítási módszerei; Gépjármű diagnosztika és szerelési tevékenységek nagyfeszültségű járműveken, az ehhez szükséges segédeszközök, mérőeszközök, adapterek, szerszámok, dokumentumok; Biztonságtechnikai, munkavédelmi szempontok és azok feltételei; Járműfenntartási tevékenységek és a hozzá tartozó gyártói törvényi előírások témakörökre épül.

Projektfeladat: a tanév során elkészített portfólió prezentálása, mely az Alternatív járművön végzett szerelési és diagnosztikai feladat végrehajtását és dokumentálását mutatja be, majd különböző javítási, diagnosztizálási feladatokat hajt végre alternatív hajtású gépjárművön.

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

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

A szigorodó környezetvédelmi előírások és a zéró-emissziós elvárások kiváltotta átállási folyamat leginkább a hibrid- és elektromos járműhajtásnak a fejlődését és ezzel egyidejűleg a tömeges elterjedését vonja maga után. Ennek a fejlődésnek csak az új szakmai területen felkészült szakemberek tudnak megfelelni úgy a gyártás, mint a járműfenntartás, szerviz területén. Az alternatív gépjárműhajtási technikus munkája során a hibrid- és elektromos meghajtású közúti gépjárművek gyártásának, szervizelésének műszaki feltételeit biztosító tevékenységeket látja el. Ez magában foglalja a járművek valamennyi gépészeti, villamos, és elektronikus egységeire vonatkozó karbantartási, műszaki állapotvizsgálati, hibafeltérési, hibaelhárítási, beállítási és fenntartási műveleteket. Feladatai közé tartozik a felsorolt munkafolyamatokhoz kapcsolódó szervezési, nyilvántartási és ügyviteli dokumentációs tevékenységek elvégzése is. Technikusként betartja és betartatja a munka-, tűz-, baleset-, és környezetvédelmi előírásokat. Szervizben és gyártásban egyaránt vezetői és koordinációs feladatokat láthat el. Szakmailag segíti, irányítja és betanítja a hozzá beosztott munkatársakat.

