**Gépjárműmechatronikai technikus**

**TANANYAG TARTALOM**

**a**

**19. Specializált gép-és járműgyártás ágazathoz tartozó**

**5 0716 19 04**

**GÉPJÁRMŰ-MECHATRONIKAI TECHNIKUS**

**SZAKMÁHOZ**

**SZERVIZ SZAKMAIRÁNY**

**Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás**

**Munkavállalói idegen nyelv tantárgy Összes óraszám 13. évfolyamon: 62 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókincset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Idegen nyelvek

A képzés órakeretének legalább 0%-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**  |
| Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.  | Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.  | Teljesen önállóan  | Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.  | Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.  |
| A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.  | Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.  | Teljesen önállóan  | Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CVsablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.  |
| A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.  | Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.  | Teljesen önállóan  | Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.  |
| Kitölti, és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.  | Ismeri az álláskeresés folyamatát.  | Teljesen önállóan  | Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.  |
| Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.  | Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókincscsel és nyelvtani tudással rendelkezik.  | Teljesen önállóan  | A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.  |
| Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.  | Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.  | Teljesen önállóan  |  |   |
| Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.  | Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.  | Teljesen önállóan  |   |
| A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.  | Ismeri a munkaszerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókincsét értelmezni tudja.  | Teljesen önállóan  |   |

A tantárgy témakörei

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).

Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (íráskészség).

Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú

A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szókincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.

A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

**Mechanika – gépelemek tantárgy Összes óraszám 11. évfolyamon: 72 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja a gépelemek, alkatrészek rendszerezése, azok kapcsolatainak megismerése, a megszerzett ismeretek gyakorlása, a gépészeti dokumentációk olvasásának, értelmezésének elősegítése.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

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

A képzés órakeretének legalább 0%-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 statika alaptételeivel kapcsolatos feladatokat old meg.  | Ismeri a statika alaptételeit.  | Teljesen önállóan  | Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett munka iránt elkötelezett.  | Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével  |
| Mechanikai igénybevételekkel kapcsolatos feladatokat old meg.  | Ismeri a szilárdságtan témaköréhez kapcsolódó mechanikai igénybevételeket.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés digitális eszközök segítségével  |
| Munkája során kötőgépelemekkel kötéseket hoz létre.  | Ismeri a gépészetben használt oldható és nem oldható kötőgépelemeket.  | Teljesen önállóan  | Információszerzés adatbázisokból  |
| Munkája során adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.  | Ismeri a gépészetben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.  | Teljesen önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisból  |
| Javítja, cseréli a szakterületéhez kapcsolódó tengelykapcsoló szerkezeteket.  | Ismeri a gépészetben leggyakrabban használt tengelykapcsoló szerkezeteket.  | Teljesen önállóan  |  | Információszerzés digitális eszközökről  |
| Munkájával kapcsolatos fékszerkezeteket javít.  | Ismeri a fékezéssel kapcsolatos elméleti összefüggéseket és a fékszerkezetek leggyakoribb megoldásait.  | Teljesen önállóan  |   |
| Munkája során a kényszerhajtások csoportjába tartozó gépelemeket javít, cserél.  | Ismeri a kényszerhajtások leggyakoribb formáit és azok legfontosabb jellemzőit.  | Teljesen önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |

A tantárgy témakörei

Statika

A témakör a statika alaptételeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az erő fogalma, jellemzői, erőrendszerek

Síkbeli erőrendszerek eredője és egyensúlya

Tartók

Keresztmetszetek elsőrendű nyomatéka, összetett keresztmetszetek súlypontja

Dinamika

A témakör a dinamika alaptörvényével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Pontszerű test gyorsulása

Gyorsulás és erő, gyorsulás és tömeg viszonya

Járműdinamika: járműmozgást befolyásoló erők (ellenálláserő, vonó- és fékezőerő)

Szilárdságtan

A témakör a különböző szerkezetekre ható erőrendszerek közvetlen hatásait és ezek várható eredményeit vizsgálja.

Az igénybevétel fogalma Mechanikai feszültség

Egyszerű igénybevételek:

‒ Húzó és nyomó igénybevétel

‒ Hajlító igénybevétel

‒ Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai és keresztmetszeti tényezői ‒ Nyíró igénybevétel

‒ Csavaró igénybevétel

‒ Összetett igénybevétel

Oldható kötések

A témakör a csavarmenetek származtatásával, fajtáival és alkalmazásával foglalkozik.

Csavarmenetek származtatása

Szabványos élesmenet

Kötőcsavarok és tartozékaik

Csavarkötések kialakításának módja és szerszámai

A csavar meghúzásának és oldásának nyomatékszükséglete

Kötőcsavarok szilárdsági méretezésének elve

Nem oldható kötések

Olyan kötésmódok, amelyeket általában külön kialakított kötőgépelem alkalmazása nélkül hozhatunk létre. Kivételt képeznek ez alól a szegecskötések.

Hegesztett kötések Forrasztott kötések Ragasztott kötések

Szegecskötések

Ék- és reteszkötések

Az ék- és reteszkötés témakör általában forgó tengelyeken elhelyezett nyomatékátvivő elemek (fogaskerekek, szíjtárcsák) elmozdulásának megakadályozására szolgáló szerkezeti elemek kialakításával, kiválasztásával foglalkozik.

Ékek, ékkötések

Kúpos és hengeres szegek

Reteszek, reteszkötések

Ékek és reteszek szilárdsági méretezése

Bordás kötés

Tengelyek és csapágyazásuk

A témakör a tengelyek feladatával, szerkezeti kialakításával, igénybevételével, valamint azok csapágyazásaival foglalkozik. Tengelyek csoportosítása mozgásuk alapján Tengelyek igénybevételei: ‒ Terhelési esetek

‒ Az anyagok kifáradása A tengelyek csapágyazása: ‒ Siklócsapágyak

‒ Hordozócsapágyak

‒ Támasztócsapágyak

‒ Siklócsapágyak kenése

‒ Gördülőcsapágyak kiválasztásának szempontjai

‒ Gördülőcsapágy-típusok

Tengelykapcsolók

Az erőátviteli és mozgásátalakító rendszerek kinematikai láncolatában a forgatónyomaték továbbítására alkalmas szerkezeti elemekkel és azok szilárdsági ellenőrzésével foglalkozik.

Merev tengelykapcsolók

Rugalmas tengelykapcsolók

Hajlékony tengelykapcsolók

Oldható tengelykapcsolók

Mozgékony tengelykapcsolók

Súrlódó tengelykapcsolók

Fékek

A témakör a mozgó tömegek, járművek sebességének csökkentésére, álló helyzetben való rögzítésére alkalmas szerkezetek csoportosításával, szerkezeti kialakításával, működtetésével foglalkozik.

Energiaátalakulás fékezéskor

A fékek csoportosítása, jellemzői:

‒ Pofás fékek

‒ Tárcsafékek

‒ Kúpos fékek

‒ Lemezes fékek

‒ Szalagfékek

A fékek működtetése:

‒ Hidraulikus fékek

‒ Légfékek

‒ Villamos fékek

Kényszerhajtások

A témakör a tengelyek között kapcsolatot létesítő gépészeti egységgel, a hajtóművel, illetve azon belül - a különböző viszonylagos helyzetű tengelyek közötti kapcsolatot megvalósító, összetartozó elempárral - a hajtással foglalkozik. Súrlódásos hajtások: ‒ Laposszíjhajtás

‒ Ékszíjhajtás

‒ Különleges ékszíjhajtások Kényszerhajtások:

‒ Fogaskerékhajtás

‒ Csigahajtás

‒ Lánchajtás

‒ Fogasszíjhajtás

Technológia tantárgy Összes óraszám 11. évfolyamon: 36 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy megalapozza és elősegítse a későbbi tanulmányok speciális ismereteinek elsajátítását, a műszaki gyakorlatban használt anyagok és technológiák megismerését, valamint felkeltse az érdeklődést a szakmai újdonságok iránt.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Kémia, műszaki alapozás

 A képzés órakeretének legalább 0%-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**  |
| Felismeri az adott munkadarab hőkezelésének szükségességét.  | Ismeri a vasötvözetek hőkezelési technológiáit.  | Teljesen önállóan  | Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre  | Hőkezeléssel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.  |
| Gépészeti dokumentációkat használ.  | Ismeri a gépészetben használatos anyagvizsgálati eljárásokat.  | Teljesen önállóan  |   |
| Öntészettel kapcsolatos dokumentációkat használ.  | Ismeri a gépészetben alkalmazott különféle öntészeti eljárásokat.  | Teljesen önállóan  |   |
| Forgácsolással kapcsolatos dokumentációkat használ.  | Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó alakítási és forgácsolási műveleteket.  | Teljesen önállóan  | Forgácsolással kapcsolatos digitális forrásanyagokat használ.  |
| Felismeri az adott munkadarab korrózióvédelmének szükségességét.  | Ismeri a fémek korrózió elleni védelmének technológiáját.  | Teljesen önállóan  | Korrózióvédelemmel kapcsolatos számítógépes adatbázisokat használ.  |

 A tantárgy témakörei

Vasötvözetek hőkezeléseAcélok hőkezelése:

‒ A teljes keresztmetszetre kiterjedő hőkezelés

‒ Felületi hőkezelés Öntöttvasak hőkezelése:

‒ Szürkeöntvények hőkezelése

‒ Fehéröntvények hőkezelése

Anyagvizsgálatok

Szilárdsági vizsgálatok: ‒ Szakítóvizsgálat

‒ Keménységvizsgálat

‒ Törésmechanikai vizsgálat

‒ Fárasztóvizsgálat

Roncsolásmentes vizsgálatok

Öntéstechnológia

Öntéssel kapcsolatos alapfogalmak

Öntés homokformába

Öntés különleges öntőformába

Öntés állandó formába (kokillaöntés)

Öntvénytisztítás

Fémek képlékeny alakítása

Alapfogalmak

Kovácsolás és sajtolás műveletei

Hengerlés

Sajtolás

Mélyhúzás

Porkohászat

Forgácsolás

A forgácsolás elmélete

A forgácsolási adatok megválasztása Forgácsolóeljárások: ‒ Esztergálás

‒ Gyalulás és vésés

‒ Üregelés

‒ Furatmegmunkálás

‒ Marás

‒ Köszörülés

Korrózió elleni védelem

A témakör a korrózió elleni védelem anyagaival és módszereivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témaköröket dolgozza fel: Korrózióval kapcsolatos alapfogalmak

Előkészítés a felületvédelemre

Fémes bevonatok készítése

Nemfémes bevonatok készítése, műanyagozás

Egyéb fémek és ötvözeteik

A témakör a színesfémekkel és ötvözeteikkel, valamint a könnyűfémekkel és ötvözeteikkel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Réz és ötvözetei

Egyéb fémek Nemesfémek

Alumínium és ötvözetei

Elektrotechnika tantárgy Összes óraszám 11. évfolyamon: 144 óra

**12. évfolyamon 108 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

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

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Készségek, képességek**  | **Ismeretek**  | **Önállóság és felelősség mértéke**  | **Elvárt viselkedésmódok, attitűdök**  | **Általános és szakmához kötődő** **digitális kompetenciák**  |
| Feladatokat old meg az egyenáramú hálózatok témakörében.  | Ismeri az egyenáramú hálózatok, feszültség, áram és teljesítmény viszonyait.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Nyitott az elektrotechnika egyenáramú témakörének megismerésére, megértésére és alkalmazására.  |   |
| Feladatokat old meg a villamos áram hő-, vegyi és mágneses hatásai témaköréből.  | Ismeri a villamos áram hő-, vegyi, élettani és mágneses hatásait.  | Teljesen önállóan  | Internethasználata feladatmegoldások során  |
| Feladatokat old meg a villamos és mágneses terek törvényszerűségeinek alkalmazásával kapcsolatban.  | Ismeri a villamos és a mágneses tér jelenségeit, törvényszerűségeit.  | Teljesen önállóan  |   |
| Feladatokat old meg az indukciós jelenségek alkalmazásával kapcsolatban.  | Ismeri az indukciós jelenségeket és azok megjelenési formáit.  | Instrukció alapján részben önállóan  |   |
| Feladatokat old meg a váltakozó feszültség és áram témakörében.  | Ismeri a váltakozó feszültség és áram jellemzőit, valamint a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körökben.  | Instrukció alapján részben önállóan  |   |
| Feladatokat old meg a többfázisú hálózatok témakörében.  | Ismeri a többfázisú hálózatok előállítását és azok jellemzőit.  | Teljesen önállóan  |   |
| Szükség esetén javítja, cseréli a gépjárművekben alkalmazott villamos gépeket, motorokat.  | Ismeri az egyen- és a váltakozó áramú villamos gépek működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisból  |
| Méréssel állapítja meg az adott félvezető eszköz felhasználhatóságát.  | Ismeri a legfontosabb félvezető áramköri elemek szerkezeti felépítését, működését és alkalmazásának lehetőségeit.  | Teljesen önállóan  | Internetes katalógusadatok használa-ta  |
| Cseréli a meghibásodott egyenirányító egységet.  | Ismeri az analóg egyenirányító egységek működését.  | Teljesen önállóan  | Internetes katalógusadatok használa-ta  |
| Oszcilloszkóppal impulzustechnikai jelalakokat vizsgál, értelmez.  | Ismeri a digitális és impulzustechnikai eszközök működé-sét, azok jellegzetes jelalakjait.  | Instrukció alapján részben önállóan  |   |

A tantárgy témakörei

Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

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

Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás Egyenáramú hálózatok: ‒ Áramkörök

‒ Ohm törvénye

‒ Villamos hálózatok

‒ Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása

‒ Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye)

Energiaforrások

Munka, teljesítmény és hatásfok

Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:

‒ Ideális és valóságos generátor

‒ Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása

‒ Feszültséggenerátorok üzemi állapotai

‒ Feszültséggenerátorok kapcsolása

Generátorok helyettesítő képei

A szuperpozíció tétele

Generátorok teljesítményviszonyai

A villamos áram hatásai

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

Az áram hőhatása:

‒ A villamos energia hőegyenértéke

‒ A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók Az áram vegyi hatása:

‒ Folyadékok vezetése

‒ Faraday törvénye

‒ Elektrokémiai energiaforrások

Az áram élettani hatásai

‒ Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők Az áram mágneses hatása

Villamos és mágneses tér

A témakör a villamos és a mágneses terek jellemzőivel, a kondenzátorok és a tekercsek viselkedésével foglalkozik egyenáramú körökben.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

A villamos tér jelenségei:

‒ Erőhatások villamos térben

‒ A villamos tér jelenségei

‒ Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata

Anyagok viselkedése villamos térben

Kapacitás

Kondenzátor

‒ Síkkondenzátor

‒ Kondenzátorok fajtái

‒ A kondenzátor energiája és veszteségei

‒ Kondenzátorok kapcsolásai

‒ A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai Mágneses tér:

‒ Az állandó mágnes tere

‒ Mágneses indukció

‒ Árammal létrehozott terek

‒ A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás

‒ Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása r szerint, mágnesezési görbe, anyagok csoportosítása Hc szerint

‒ Mágneses körök

‒ Erőhatások mágneses térben

Indukciós jelenségek

A témakör az indukciós jelenségek megjelenési formáival, azok törvényszerűségeivel foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Indukciótörvény

Mozgási és nyugalmi indukció

Örvényáramok

Kölcsönös indukció

Az induktivitás energiája

Az induktivitások kapcsolásai

Induktivitás viselkedése az áramkörben: ‒ Folyamatok bekapcsoláskor

‒ Folyamatok kikapcsoláskor

Az elektromágneses indukció felhasználása

Váltakozó áramú hálózatok

A váltakozó áramú hálózatok a váltakozó áram és feszültség jellemzőivel, az áramkörben lévő ellenállások, kondenzátorok és tekercsek okozta törvényszerűségeivel foglalkozik.

Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Váltakozó feszültség és áram:

‒ Váltakozó mennyiségek ábrázolása

‒ Váltakozó mennyiségek összegzése Ellenállás a váltakozó áramkörben:

‒ Fázisviszonyok

‒ A váltakozó feszültség effektív értéke

‒ Elektrolitikus és abszolút középérték Reaktanciák:

‒ Induktivitás az áramkörben

‒ Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között

‒ Az induktív fogyasztó teljesítménye

‒ Induktív reaktancia ‒ Kondenzátor az áramkörben

Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között

A kapacitív fogyasztó teljesítménye

A kondenzátor reaktanciája

Impedancia és admittancia

Összetett váltakozó áramkörök:

‒ Soros R-L kapcsolás

‒ Párhuzamos R-L kapcsolás ‒ Soros R-C kapcsolás

‒ Párhuzamos R-C kapcsolás

‒ Soros R-L-C áramkör

‒ Soros rezgőkör

‒ Párhuzamos R-L-C áramkör

‒ Párhuzamos rezgőkör

Teljesítmények a váltakozó áramkörben

Fázisjavítás

Többfázisú hálózatok, villamos gépek

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

‒ Csillagkapcsolás

‒ Háromszögkapcsolás Villamos gépek:

‒ Transzformátorok elvi felépítése, működése, veszteségei, műszaki jellemzői ‒ Váltakozó áramú generátorok: egyfázisú, háromfázisú

‒ Egyenáramú generátorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei

‒ Egyenáramú motorok szerkezete, működése, gerjesztési lehetőségei

‒ Váltakozó áramú motorok ‒ Háromfázisú aszinkronmotorok

Félvezető áramköri elemek

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

Félvezetők fizikája:

‒ A félvezető anyagok tulajdonságai

‒ A félvezető dióda felépítése és működése

‒ A félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, Zener-diódák Bipoláris tranzisztorok:

‒ A bipoláris tranzisztor felépítése

‒ A bipoláris tranzisztor működése és jellemzői

‒ A bipoláris tranzisztor alapegyenletei, alapkapcsolásai, jelleggörbéi Unipoláris tranzisztorok:

‒ Záróréteges térvezérlésű tranzisztorok jellemzői

‒ MOSFET-tranzisztorok

Különleges félvezető eszközök:

‒ Négyrétegű dióda

‒ Tirisztor

Optoelektronikai alkatrészek:

Fotoellenállás

Fotodiódák

Fénykibocsátó dióda

Analóg alapáramkörök

A témakör az egyenirányító kapcsolásokkal foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

‒ Egyutas egyenirányítók

‒ Kétutas egyenirányítók

‒ Középleágazásos, kétutas egyenirányítók

‒ Hídkapcsolású (Graetz-kapcsolású) kétutas egyenirányítók

Impulzustechnikai és digitális áramkörök

A témakör az impulzusok jellemzőivel, az impulzusformáló és impulzus-előállító áramkörök elvi működésével foglalkozik. Ezen belül az alábbi témákat dolgozza fel:

Az impulzusok jellemzői

Impulzusformáló áramkörök

Diódás vágóáramkörök

Impulzus-előállító áramkörök Logikai alapfogalmak:

‒ Analóg és digitális mennyiségek

‒ Kettes számrendszer

‒ Az információ kódolása

‒ Logikai függvények

**Gépjármű-szerkezettan tantárgy Összes óraszám 11. évfolyamon: 252 óra**

**12. évfolyamon 180 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-szerkezettan 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 üzemképessé 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 üzemképessé 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 nyomatékváltóját.  | Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott nyomatékváltók feladatát, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  |  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |
| Javítja, cseréli a gépjármű meghibásodott közlőművét.  | Ismeri a gépjárműveknél alkalmazott közlőművek elemeit, szerkezeti felépítését, azok működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés digitális eszközökről  |
| Meghibásodás esetén cseréli a lengéscsillapítókat, illetve a felfüggesztés elemeit.  | Ismeri a gépkocsi rugózási és felfüggesztő rendszereinek feladatát, működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |
| Meghibásodás esetén cseréli a gépkocsi kormányművét.  | Ismeri a gépkocsik kormányzási geometriáit és az alkalmazott kormánygépek szerkezeti felépítését, működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |
| Megjavítja a gépkocsik fékrendszerét.  | Ismeri a gépkocsiknál alkalmazott kerékfékszerkezetek fajtáit, azok működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |
| Kerékagycsapágyat cserél.  | Ismeri a gépkocsik kerékagymegoldásait, a keréktárcsa és a gumiabroncs méretmegadásait.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Információszerzés internetes adatbázisokból  |

A tantárgy témakörei

Benzinmotorok szerkezete és működése

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

A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése:

‒ Szerkezet

‒ Négyütemű működésmód

‒ Az égési folyamat

‒ Indikátordiagram és vezérlési diagram

‒ Motorjelleggörbék, 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:

‒ Kúpkerekes differenciálművek

‒ Differenciálzárak (kapcsolható, önzáró) Összkerékhajtás

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:

‒ Egycsöves gáztöltésű

‒ Kétcsöves gáztöltésű

‒ Más elemekkel kombinált lengéscsillapítók Kerékfelfüggesztés:

‒ Merev

‒ Független

Kormányzás

A témakör a kerékgeometriával, a kormányművek szerkezeti változataivalfoglalkozik.

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

Tartósfékrendszerek, 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

‒ Tömegerők

Motorfékpadi mérésekkel kapcsolatos számítások

Tüzelőanyag-fogyasztás, levegőszükséglet, kenőolaj-fogyasztás számítása Hajtóműjellemzők számítása:

‒ Tengelykapcsolóval átvihető nyomaték meghatározása, tengelykapcsolótárcsa kiválasztása

‒ Áttételszámítások hagyományos és bolygóműves nyomatékváltóknál

‒ Járművek menetellenállásai, azok teljesítményszükséglete

‒ Menetteljesítmény és vonóerő meghatározása ‒ Fékezéssel kapcsolatos számítási feladatok

**Gépjármű-villamosság és -elektronika tantárgy**

 **Összes óraszám 12. évfolyamon: 216 óra**

 A tantárgy tanításának fő célja

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 üzemállapotait.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.  | Autodata adatbázisok használata  |
| Cseréli a meghibásodott indítóakkumulátort.  | Ismeri az indítóakkumulátorok szerkezeti felépítését, működési jellemzőit.  | Teljesen önállóan  |   |
| Váltakozó áramú generátorokat javít, cserél.  | Ismeri a váltakozó áramú generátorok szerkezeti felépítését, működési elvét, villamos jellemzőit.  | Teljesen önállóan  | A javításhoz szükséges adatbázisok használata  |
| Javítja, cseréli a maghibásodott 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  |
| Üzemképessé teszi a belsőégésű motorokat.  | Ismeri a motorirányító rendszerek felépítését, működési jellemzőit.  | Instrukció alapján részben önállóan  | A javításokhoz szükséges adatbázisok használata  |
| Megjavítja a gépkocsi világító- és jelzőberendezéseit.  | Villamos kapcsolási rajzai alapján felismeri az egyes világító- és jelzőberendezések szerkezeti elemeit, ismeri azok működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  | A javításhoz kapcsolási rajzokat is tartalmazó adatbázisok igénybevétele  |

A tantárgy témakörei

A gépjármű villamos hálózata

A témakör a gépjármű villamos hálózatának felépítésével, jellemzőivel, a villamos hálózat üzemével, az áramkör szerkezeti elemeivel, valamint a hálózatban előforduló lehetséges hibák feltárásával és 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

Motorhűtőventilátor

Klímakompresszor ME-Motronic rendszer MED-Motronic rendszer:

‒ A levegőrendszer részei

‒ A tüzelőanyag-rendszer részei

‒ A gyújtásrendszer részei

‒ A kipufogógáz-tisztító rendszer részei

‒ Üzemmód-kiválasztás

Szenzorok Vezérlőegység

Elektronikus vezérlés és szabályozás

Elektronikus dízelszabályozás:

‒ Közös nyomásterű CR-rendszerek

‒ Tüzelőanyagellátás kisnyomású részegységei

‒ A CR-rendszerek nagynyomású részegységei

‒ Injektorok

‒ Nagynyomású szivattyúk

‒ Nagynyomású tárolók

‒ Nagynyomású érzékelők

‒ Nyomásszabályzó szelep

‒ Nyomáskorlátozó szelep

‒ Porlasztók

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 Összes óraszám 13. évfolyamon: 31 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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 kommuniká-ció  |
| 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 kommuniká-ció  |
| Meghatározza a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat, eszközöket (munkaállomást).  | Ismeri a gépek műveleti utasításait, a technológiai előírásokat.  | Teljesen önállóan  |  | Digitális szükségletek és forrásanyagok azonosítása, megalapozott döntések meghozatala a célnak és a szükségleteknek megfelelő eszközökkel kap-csolatban  |
| 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 üzembehelyezést végez Javításhoz, szerelési folyamathoz szük-séges előírt/kötelező dokumentumokat kitölt, kezel, tárol, archivál.  | Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét. Minőségbiztosítási előírásokat, vizsgálatokat. Ismeri az üzembehelyezés 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 összetet-tebb problémák megoldásáig) digitális eszközök segítségével  |
| Egyszerűbb beállítási, szerelési és karbantartási feladatokat hajt végre.  | Ismeri a gépek karbantartásának technológiai előírásait, végrehajtási módjait.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Problémamegoldás digitális eszközök és információk alkalmazásával  |

A tantárgy témakörei

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

Alkatrészrajzok 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, megmunkálóközpontok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása

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

A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, munkadarab-emelőlift

A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése

Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok

A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, 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 Összes óraszám 13. évfolyamon: 124 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

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, kmfutáshoz 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 kommuniká-ció  |
| Ellenőrzi a jármű közlekedésbiztonság szempontjából lényeges szerkezeteinek állapotát.  | Ismeri a járművek műszaki megvizsgálásáról szóló jogszabályi rendelet tartalmát.  | Instrukció alapján részben önállóan  |  | Információ gyűjtése, felhasználása és tárolása informatikai rendszerben  |
| Átveszi a javításra hozott járművet, elvégzi az átvett jármű azonosítását.  | Ismeri a javítótevékenységre vonatkozó jogszabályi előírásokat.  | Teljesen önállóan  | Digitális tartalmak létrehozása  |
| Megbízás alapján próbaútra megy és elvégzi a szükséges vizsgálatokat.  | Tisztában van a gépjárművek részegységeinek működési elveivel.  | Instrukció alapján részben önállóan  | Problémamegoldás, információk gyakorlati alkalmazása  |
| Elvégzi a gépjármű forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája szerinti megvizsgálást.  | Ismeri a műszaki vizsgáztatás technológiáját.  | Teljesen önállóan  | A megszerzett informatikai ismeretek alkalmazása a járművek és rendszerek szakterületén adódó feladatok megoldásában  |
| Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.  | Ismeri a működésből eredő meghibásodási lehetőségeket.  | Irányítással  | Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás informatikai támogatással  |
| A jogszabályi előírások betartásával elvégzi a forgalomból kivont gépjármű és fődarabjainak szakszerű szétbontását.  | Ismeri a forgalomból kivont járművek bontására vonatkozó kormányrendelet tartalmát.  | Teljesen önállóan  | Információk és tartalmak megosztása digitális technológiák segítségével  |

A tantárgy témakörei

Gépjármű-adatbázisokGépjármű-adatbázisok használata:

‒ Nyomtatott adatbázisok

‒ Számítógépes adatbázisok (Autodata) A gépjármű és főegységeinek azonosítása:

‒ Alvázszám azonosítása

‒ Motorszám azonosítása

‒ Típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű-adatbázisok használata:

‒ Számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

‒ Adatbázisok tartalma

‒ Gépjármű beazonosítása, adatainak rögzítése a munkadokumentumban Gyári alkatrészeket azonosító adatbázisok kezelése:

‒ Az alkatrész-azonosítás logikai sorrendje

‒ Nyomtatott alapú adatbázisok

‒ Elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata:

‒ Gépjármű villamos hálózatának beazonosítása villamos kapcsolási rajz alapján ‒ Villamos szerkezeti egységek azonosítása

‒ Villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján Járműjavítási utasítások kezelése:

‒ Járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű-, járműkerék- és gumiabroncs-adatbázisok kezelése

‒ Futóműadatok azonosítása

‒ Adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

‒ Biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

‒ Értékesítési dokumentáció (Eurotax)

‒ Használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjai bontási technológiájának dokumentációi

‒ A tulajdonjog ellenőrzése

‒ A gépjármű okmányainak ellenőrzése

‒ A bontási szerződés

‒ A hatóságok felé tett intézkedések

‒ Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

Ápolási- és szervizműveletekÁpolási műveletek: ‒ Alsómosás

‒ Felsőmosás

‒ Motormosás

‒ Belső kárpittisztítás

‒ Kenési műveletek

‒ Különféle szintellenőrzések és utántöltések

‒ Különböző folyadékok és tulajdonságaik Szervizműveletek:

‒ „0” revízió

‒ Garanciális felülvizsgálatok,

‒ Időszakos karbantartási vizsgálatok

‒ Garancián túli vizsgálatok

‒ Esetenkénti felülvizsgálatok

‒ Rendszeres felülvizsgálatok

‒ Napi gondozás vagy vizsgálat

‒ Szemleműveletek

Gépkocsivizsgálati műveletek

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások:

‒ 5/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról (és a rendelet módosításai)

‒ 6/1990. (IV.12.) KÖHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (és a rendelet módosításai) ‒ Egyéb előírások Forgalmi engedély

Fogalommeghatározások: ‒ 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, tüzelőanyagellátó 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 Összes óraszám 13. évfolyamon: 310 óra

A tantárgy tanításának fő célja

A gépjármű-diagnosztika 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 hengerüzemösszehasonlító vizsgálatokat az adott belső égésű motoron.  | Ismeri a hengertömítettség- és hengerüzemösszehasonlító 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 kommuniká-ció  |
| Beállítja az adott gépkocsi futóművét.  | Ismeri a felfüggesztési rendszereket, beállítási lehetőségeiket.  | Teljesen önállóan  | PC-alapú futóműellenőrző berendezéshasználata, kezelése  |
| Az előírásoknak megfelelően beállítja a gépkocsi fényvetőit.  | Ismeri a fényvetőkre vonatkozó hatósági előírásokat.  | Teljesen önállóan  | Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével  |
| Soros adatkommunikációs rendszereken végez diagnosztikai vizsgálatokat.  | Ismeri a soros adatkommunikációs rendszerek működési elvét.  | Instrukció alapján részben önállóan  |  | Információ gyűjtése, felhasználása, tárolása digitális eszközök alkalmazásával  |

A tantárgy témakörei

Belsőégésű motorok diagnosztikájaA 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

‒ Üresjárati hengerteljesítmény-különbség mérése

‒ Üresjárati hengerteljesítmény-különbség megállapítása ΔHC-méréssel

‒ Terheléses hengerteljesítmény-különbség mérése

‒ Elektronikus relatív kompressziómérése 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 hibajelzőlámpaaktiválása 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

‒ ΔHC-mérés

Dízeldiagnosztika:

‒ A dízeldiagnosztika meghatározása, sajátosságai

‒ Nem fedélzeti dízeldiagnosztika ‒ Fordulatszámmérés

‒ Az adagolás időzítésének mérése

‒ Nyomáshullám-elemzés

A közös nyomásterű (Common Rail, CR) befecskendezőrendszerek vizsgálata:

‒ Alacsonynyomású rendszer vizsgálata

‒ Nagynyomású rendszer vizsgálata

‒ Rendszernyomás ellenőrzése

‒ Befecskendezőszelepek ellenőrzése

‒ Nagynyomású szivattyú és szelepeinek ellenőrzése A CR porlasztóhidraulikadiagnosztikája:

‒ A visszafolyó mennyiség ellenőrzése

‒ A porlasztóhiba és a szennyezés

‒ Vizsgálatok próbapadon

A szivattyúzó–porlasztó (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata

Fedélzeti (EDC) diagnosztika

A dízelmotorok füstölésmérése

‒ A füstölésmérés alapjai

‒ A füstölés mérőszámai

‒ A füstölésmérő műszerek felépítése

‒ Mintavevő szonda

‒ Elektromos időállandó

‒ 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 tüzelőanyagmennyiségének 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

‒ Vezetőtájékoztatás

‒ A fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

‒ Párhuzamos diagnosztika

‒ Beavatkozóteszt

‒ Perifériadiagnosztika

Belsőégésű motorok irányítórendszereinek diagnosztikai vizsgálata

Automata váltók diagnosztikai vizsgálata

ABS/ASR/ESP rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Vezetőtámogató rendszerek (ADAS) diagnosztikai vizsgálata

Egyéb rendszerek diagnosztikai vizsgálata

Áramellátó és indítórendszer diagnosztikája

‒ Az akkumulátor indítóképességének vizsgálata

‒ Az indítórendszer komplex vizsgálata

‒ A generátor vizsgálata

‒ A szabályozott feszültség mérése

Gyújtásvizsgálat‒ A gyújtásenergia-változás ellenőrző vizsgálata

‒ A gyújtásidőzítés ellenőrzése

‒ A gyújtórendszerben a villamosenergia-változás folyamatának diagnosztikai ellenőrzése

‒ Az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája

‒ Mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás

‒ Primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás

‒ Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása

‒ A gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez

‒ Csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez

Fékberendezések diagnosztikája

‒ A fékvizsgálat módszereinek csoportosítása

‒ A minősítés elméleti alapjai

‒ A görgős fékerőmérő próbapad

‒ Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

‒ A kerékfékszerkezet működésének hatásossága

‒ A kerékfékerő-eltérés

‒ A kerékfékszerkezet erőingadozása

‒ A fékvizsgálat végrehajtása

‒ A fékrendszer hatósági 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

‒ Kerékbeállítási 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

‒ Keréktárcsaütés-kompenzáció

‒ Futómű-mérés

‒ Különleges mérési eljárások

‒ Különleges mérőműszerek

Fényvetők diagnosztikája

‒ A fénykéve optikai tengelyének előírásos helyzete

‒ A diagnosztikai ellenőrzés technológiája

‒ A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

‒ A kamera tájolása a gépkocsihoz

‒ Az ellenőrzés műveletei

CAN-busz rendszerek diagnosztikája

Soros adatkommunikációs rendszereken végzett diagnosztikai vizsgálatok CAN-hálózatok diagnosztikai vizsgálata:

‒ A hálózatra vonatkozó hibakódok olvasása, törlése

‒ Ellenállás- és feszültségmérések a CAN-hálózatban

‒ 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 előírá-

sai

**Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy Összes óraszám 13. évfolyamon: 124 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

Az adatátviteli rendszerek gépjárművekben történő alkalmazásánál más követelmények kerülnek előtérbe, mint a számítógépek használatánál. Itt elsőrendű fontosságúak a biztonsággal összefüggő tulajdonságok. A kommunikáció átvitelét megvalósító egyes buszrendszerek a terhelhetőség, a kivitelezési költségek és mindenekelőtt a valós idejű működés tekintetében különböznek egymástól. Megismerésük azért is fontos, mert ezek nélkül ma már nem működik autó.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

A képzés órakeretének legalább 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 szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.  | Technikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével  |
| Oszcilloszkóp segítségével a jelalakok időbeli lefutását vizsgálja az idő függvényében.  | Ismeri a különböző buszhálózatok működési elvét, paramétereit.  | Teljesen önállóan  | Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével  |
| Rendszerteszterrel ellenőrzi a CANbusz-hálózat elemeit.  | Ismeri a CANhálózat felépítését.  | Instrukció alapján részben önállóan  |  | Információ gyűjtése az internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön  |
| Hibakód-olvasást, adatblokkmegjelenítést és hibakódtörlést végez adott gépjárművön.  | Ismeri az egyéb szubbuszhálózatokat.  | 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 beavatkozóelemeit.  | 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 kommuniká-ció  |
| Végrehajtja a gépkocsi szélvédőjének cseréjét követő technológiai tevékenységeket.  | Ismeri a gyártói technológiai utasításokat.  | Irányítással  | Digitális tartalmak létrehozása IKT segítségével  |
| Végrehajtja az aktív keréknyomásfigyelő 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  |
| Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozótesztet végez a vezetőtámogató rendszereken.  | Tisztában van a komplett rendszer működési elvével.  | Irányítással  | Problémamegoldás, gyakorlati alkalmazás digitális eszközök segítségével  |

A tantárgy témakörei

A digitális adatátvitel alapjai

A digitális átvitel alapjai

A buszrendszerek fő jellemzői

A kommunikáció ISO/OSI szintmodellje

Hálózati topológiák

Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonal között

Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között

A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:

‒ Szenzorok

‒ Vezérlőegység

‒ Beavatkozók (működtetők)

CAN-busz-hálózatok

Alkalmazások

Elvi felépítés

Az adatküldés folyamata

CANbuszvezetékek

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 LINrendszer vezérlése

Az üzenetek formátuma (protokoll)

A kommunikáció menete

Csatlakozás a LIN-busz-vonalhoz

Sleep üzemmód

LIN-rendszerek csatolása a CAN-busz-vonalhoz

Egyéb szubbuszhálózatok (K-Line/L-Line/KWP2000)

Idővezérelt kommunikációs rendszerek

‒ TTP (Time TriggeredProtocol) ‒ TT-CAN (idővezérlésű CAN-rendszer)

‒ Byteflight adatbusz

FlexRay adatbusz-rendszer

‒ Alkalmazás

‒ A FlexRayrendszer 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)

‒ Álmosságmonitor

‒ Éjjellátó

‒ Vezetőfigyelő rendszer

‒ Információk szélvédőre vetítése

‒ Egyéb rendszerek

Érzékelők és beavatkozók a vezetőtámogató rendszerekben

A vezetőtámogató rendszerek kalibrálása

Alternatív gépjárműhajtások tantárgy Összes óraszám 13. évfolyamon: 93 óra

A tantárgy tanításának fő célja

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**  | **Elvárt viselkedésmódok, attitűdök**  | **Általános és szakmához kötődő** **digitális kompetenciák**  |
| Fizikai vizsgálattal megkülönbözteti a tüzelőanyagokat.  | Ismeri az alternatív tüzelőanyagokat és jellemzőiket.  | Teljesen önállóan  | Ismeri a járművekhez és rendszerekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.  | Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön  |
| Rendszerteszterrel ellenőrzi a hibrid hajtás hálózati elemeit.  | Ismeri a hibrid rendszer elemeit és működését.  | Irányítással  | Információ gyűjtése internet segítségével, felhasználása, tárolása digitális eszközökön  |
| Hibakódolvasást, hibakódtörlést, adatblokkolvasást és beavatkozótesztet 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  |
| Felkészítiaz 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  |

A tantárgy témakörei

Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik

‒ Alapfogalmak

‒ Környezetvédelmi és fogyasztáscsökkentési (széndioxidemissziócsökkentési) 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)

‒ Hibridhajtáskonstrukciók

‒ Soros hibridhajtás (S-HEV)

‒ Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV)

‒ Vegyes hibridhajtás (PS-HEV)

‒ Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás

Hibrid járművek villamos rendszereiHibrid 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 szervizüzemmódba 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 kiszerelése 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