**Autóelektronikai műszerész (OKJ 54 525 01)**

**14. évfolyam**

1. **Járműkarbantartás gyakorlata (128 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A járműkarbantartás gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti és gyakorlati ismeretek birtokába jusson a tanuló, amely alapján képes a közúti jármű szakterületen karbantartási és javítási munkát ellátni. Ehhez fontos, hogy megismertessük a munkakörben elvégzendő feladatokat, az ahhoz szükséges tulajdonságokat, alkalmazott szakmai ismereteket, szakmai készségeket és képességeket. Ismernie kell a korszerű gépjármű-szerkezeteket, szerkezeti egységek felépítését, működését, beállításának technológiáját.

Szakmai tárgyként alakítsa ki a műszaki életben elengedhetetlenül szükséges belső igényességet, lelkiismeretes és felelősségteljes munkavégzést, fejlessze a számítási feladatok, szerkesztések, méretezések algoritmusát és a problémamegoldó készséget.

Meg kell tanítani a szakmai specialitásokat. Ismerni kell 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 ismeretekkel kell rendelkezni a különböző gépjárművek karbantartási műveleteiről, a mechanikus, a villamos és elektronikus berendezések javítási, ellenőrzési, diagnosztikai és szervizműveleteiről.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez.

**Témakörei**

1. ***Dokumentációs ismeretek***

Gépjármű adatbázisok használata

nyomtatott adatbázisok

számítógépes adatbázisok (Autodata)

Gépjármű és főegységeinek azonosítása

alvázszám azonosítása

motorszám azonosítása

típusbizonyítvány tartalma

Általános gépjármű adatbázisok használata

számítógépes adatbázisok kezelése, adatok kinyerése

adatbázisok tartalma

adott gépjármű beazonosítása, adatainak munkadokumentumba való kinyerése

Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése

az alkatrész azonosítás logikai sorrendje

nyomtatott alapú adatbázisok

elektronikus adatbázisok

Autóvillamossági kapcsolási Rajz és adatgyűjtemények használata

adott gépjármű villamos hálózatának beazonosítása a villamos kapcsolási Rajza alapján

villamos szerkezeti egységek azonosítása

villamos hálózat csatlakozóponti azonosítása Autodata dokumentáció alapján

Járműjavítási utasítások kezelése

járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése

Futómű- járműkerék és gumiabroncs adatbázisok kezelése

futómű adatok azonosítása

adott típusra előírt kerékpánt és gumiabroncs azonosítása, kiválasztása

Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi

biztosítási, kárfelvételi dokumentáció kezelése (Audatex)

értékesítési dokumentáció (Eurotax)

használt gépjárművek állapotlapjai

A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi

a tulajdonjog ellenőrzése

a gépjármű okmányainak ellenőrzése

bontási szerződés

a hatóságok felé tett intézkedések

veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja

A jármű javításával kapcsolatos dokumentumok

jármű átvétele

munkafelvételi adatlap kitöltése

árajánlat készítése

szervizkönyv vezetése

számlakészítés

1. ***Ápolási és szervizműveletek***

Ápolási műveletek

alsómosás

felsőmosás

motormosás

belső kárpittisztítás

kenési műveletek

különféle szintellenőrzések és utántöltések

különböző folyadékok és tulajdonságaik

Szervizműveletek

„0” revízió

garanciális felülvizsgálatok,

időszakos karbantartási vizsgálatok

garancián túli vizsgálatok

esetenkénti felülvizsgálatok

rendszeres felülvizsgálatok

napi gondozás, vagy vizsgálat

szemleműveletek

Karbantartási ütemterv

gyártmányi előírások (kisszerviz – nagyszerviz)

főellenőrzés

jármű - a földön

jármű – teljesen felemelve

jármű – félig felemelve

műveletek a motortérben

utolsó tételek ellenőrzése

a jármű forgalombiztonsági ellenőrzése

tevékenység: ellenőrzés, szakvéleményezés, beállítás, feltöltés, kenés és csere

vezérmű fogazottszíj vagy vezérműlánc csereperiódusa

karbantartási illusztrációk

leeresztő- és feltöltőhelyek

emelési pontok

szíjvezetés

utastér szűrő

a légkondicionáló berendezés szervizcsatlakozásai

kiegészítő karbantartási pozíciók

x km-enként vagy y havonta

karbantartás jelző visszaállítása

akkumulátor lekötésének és csatlakoztatásának előírásai

elektromos rögzítőfék

abroncsméretek és nyomásértékek

gumiabroncsnyomás ellenőrző rendszer

kulcsok programozása, illesztése

1. ***Gépkocsi vizsgálati műveletek***

Hatósági felülvizsgálat

Rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások

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

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

egyéb előírások

Forgalmi engedély

Fogalom meghatározások

járműkategóriák

műszaki jellemzők

Típusbizonyítvány

Járművek összeépítése

Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok

Időszakos vizsgálat, érvényességi idő

Járműalkatrészek, tartozékok jóváhagyása

A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája

Az általános technológia vizsgálati tárgya, köre, az alkalmazott követelmények, eszközök és módszerek

Minősítés

Egyes járművizsgálatok részletes technológiai műveletei

a fékberendezés görgős fékerőmérő próbapadon történő vizsgálata

a gépjármű fényszóró ellenőrzésének művelete

a gépkocsik lengéscsillapítás vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi szélvédőjének és ablakainak fényáteresztő képessége vizsgálatának technológiai műveletei

a gépkocsi kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának vizsgálata

Otto-motoros gépkocsik kipufogógáz szennyezőanyag-tartalom mérése

a dízelmotoros gépkocsik füstkibocsátás mérése

közeltéri zajszintmérés

futómű holtjátékvizsgáló berendezés használata

A TANÚSÍTVÁNY tartalma, kitöltése

A Műszaki adatlap tartalma

A gépjármű tanúsításának végrehajtása, gyakorlása

1. **Járműszerkezetek javítása gyakorlat (128 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A járműszerkezetek javítása gyakorlat tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A javítási gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű javítási technológiákat, legyenek képesek megtervezni a javítási folyamatokat, tudják alkalmazni a javításokhoz használt általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit.

**Témakörei**

1. ***Motorok javítása***

Motorok ki- és beszerelése, javítása

a motorok szétszerelése, hiba felvételezése, javítása

a hengertömb (forgattyús ház) ellenőrzése, javítása

a hengerhüvely hiba felvételezése, javítása

a hengerhüvely felújítási lehetőségek

a hengerek fúrása

a hengerek köszörülése

a hengerek hónolása

Dugattyú és hajtórudak hiba felvételezése, javítása

dugattyúátmérő, súlykülönbségek

a dugattyú és henger illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyú és csapszeg illesztési hézag ellenőrzése

a dugattyúgyűrűk

a dugattyú gyűrűhorony illesztési hézag

szerelési hézag ellenőrzése a gyűrűvégeknél

a hajtórúd méretének és alakhelyességének vizsgálata

a hajtórúd javítási lehetőségei

a dugattyúcsapszeg szerelése

a hajtórúd-csapszeg-dugattyú csoport szét- és összeszerelése, javítása

a hajtórúd csapágyak szerelése

Forgattyús tengely és csapjainak javítása

méret, és alakhelyesség vizsgálata

felújítási lehetőségek

a lendítőkerék

csapágyazások ellenőrzése, javítása

a forgattyús tengely axiális hézagának ellenőrzése

Hengerfej és a szelepek ellenőrzése, javítása

a hengerfej le- és felszerelése

a hengerfej szét- és összeszerelése

a hengerfej javítási lehetőségei

a szelepülések ellenőrzése és csiszolása

a szelepek

a szelepek ellenőrzése, javítási lehetőségei, csiszolása

a szelepzárás, tömítettség ellenőrzése

a szelepvezető perselyek

a szelepszár játékának ellenőrzése

a szeleprugók ellenőrzése

a szelepemelő berendezés egyéb elemei

Vezérműtengely és hajtóelemeinek ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely ellenőrzése és javítása

a vezérműtengely csapágyháza

a vezérműtengely meghajtása

szíjhajtás

lánchajtás

fogaskerékhajtás

a vezérlés szét- és összeszerelése

szíj- és láncfeszítők

a szelephézag ellenőrzése, beállítása

a hidraulikus szelephézag-kiegyenlítő javítása

1. ***Tüzelőanyag-ellátó rendszerek javítása***

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek javítása

a karburátor beszabályozási, javítási munkái

a tüzelőanyag szivattyúk javítása

benzinbefecskendező rendszerek javítása

központi befecskendező rendszerek javítása

hengerenkénti befecskendező rendszerek javítása

közvetlen befecskendezésű rendszerek javítása

befecskendezési nyomás mérése

érzékelők, jeladók és beavatkozók ellenőrzése, cseréje

Dízelbefecskendező berendezések javítása

tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer javítása

tüzelőanyag rendszer légtelenítése

Befecskendező fúvókák javítása

befecskendező fúvókák szét- és összeszerelése

befecskendező fúvókák javítása, beállítása, visszaszerelése

A befecskendezőszivattyúk javítása, szállításkezdetének ellenőrzése, beállítása (statikus, dinamikus)

Korszerű befecskendező rendszerek javítása

közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE)

elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagoló

1. ***Levegő és feltöltő rendszer javítása***

A motorok levegőrendszerének ellenőrzése, javítása

A levegőrendszer tömítetlenségi vizsgálata, tömítetlenségi hibák helyreállítása

Fojtószelep-egység szerelése, javítása, beállítása

pótlevegő tolattyú ellenőrzése, szerelése, cseréje

mechanikus, elektromechanikus fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

villamos működtetésű fojtószelep állító ellenőrzése, cseréje

pneumatikus, elektronikus működtetésű szívócső levegőterelő szerkezetek ellenőrzése, cseréje

léptető motoros alapjárati fordulatszám szabályozó ellenőrzése, cseréje

szabályozó mechanizmusok vizsgálata, javítása

Szekunder levegő rendszer javítása

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

Feltöltő rendszerek és szerkezetek szerelése, javítása

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltőnyomás szabályozó rendszer

elektronikus vezérlés

1. ***Emisszió rendszer javítása***

Kipufogó és katalizátorrendszer ellenőrzése, javítási lehetőségek, szerelési műveletek, alkatrészcserék

Lambda szonda ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogórendszerben elhelyezett jeladók vizsgálata, ki és beszerelése, cseréje, speciális szerelési eljárások

Kipufogógáz visszavezető rendszer alkatrészeinek vizsgálata, a rendszer működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserék. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Tüzelőanyagtartály-szellőztető rendszer vizsgálata, működőképességének ellenőrzése, alkatrészcserék. Tömítettség ellenőrzés, javítások

Részecskeszűrő rendszer regenerálása. A részecskeszűrő le és felszerelési műveletei, tisztítási műveletek, eljárások.

SCR rendszerek vizsgálata, szerelési műveletek, alkatrészcserék

1. **Járműdiagnosztika gyakorlata (64 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A járműdiagnosztika gyakorlata tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók az elméleti képzés során elsajátított ismereteket a gyakorlatban alkalmazva legyenek képesek a különböző feladatokat ellátó járműszerkezetek hibáinak felismerésére, azok javítására. A diagnosztikai gyakorlaton a tanulók ismerjék meg a korszerű diagnosztikai eljárásokat, technológiákat, legyenek képesek megtervezni a diagnosztizálási folyamatokat, tudják alkalmazni a járműdiagnosztikához szükséges általános és speciális eszközöket, berendezéseket. Ismerjék meg és alkalmazzák a járművek papíralapú és elektronikus műszaki dokumentációit és adatbázisok használatát.

**Témakörei**

1. ***Levegő és emisszió rendszerek***

Feltöltő rendszerek és szerkezetek diagnosztikája

mechanikus feltöltő rendszerek (Roots-fúvó, stb.)

kipufogógáz turbófeltöltő rendszerek és elemeik

hőcserélő rendszerek (levegő-levegő, levegő-víz)

feltöltőnyomás szabályozó rendszer

elektronikus vezérlés

A kipufogórendszer vizsgálata és javítása

a turbófeltöltő ellenőrzése

a kipufogórendszer vizsgálata

Fojtószelep-egység diagnosztikája

Szekunder levegő rendszer diagnosztikája

szekunderlevegő szivattyú

szekunderlevegő szelep és levegőrendszer

elektronikus vezérlés

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 kipárolgás gátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete

az ODB csatlakozó

kommunikáció

rendszerteszter

a rendszerteszter vizsgálati üzemmódjai

hibakódok

freeze frame

hibatárolás

hibakódok törlése

hibajelzőlámpa-aktiválás

Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)

Az Otto-motorok gázelemzése

a gázelemzés elvi 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

1. ***Erőátviteli berendezések***

Tengelykapcsoló szerkezetek diagnosztikája

a tengelykapcsoló vizsgálata

a tengelykapcsoló működtetése

nyomó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet

húzó működtetésű tengelykapcsoló szerkezet

automatikus utánállítású tengelykapcsoló

a tengelykapcsoló hibatáblázata

önműködő tengelykapcsolók

Nyomatékváltó

a nyomatékváltó vizsgálata

olajszint ellenőrzés

nyomatékváltó hibatáblázata

Automata nyomatékváltó

a hajtómű folyadékszintjének ellenőrzése

az automatikus hajtómű hibatáblázata

Kardánhajtás

a kiegyensúlyozás ellenőrzése

közbenső csapágyazás ellenőrzése

Féltengelycsuklók

féltengelycsukló vizsgálata

Kiegyenlítőművek

kúpkerekes kiegyenlítőmű ellenőrzése

homlokkerekes kiegyenlítőmű ellenőrzése

kapcsolható kiegyenlítőmű-zár, önzáró kiegyenlítőművek ellenőrzése

1. ***Futómű, fék és kormányberendezés***

Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata

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 M1, N1 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

Lengéscsillapító-diagnosztika

lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével

lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével

a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA)

a mérés eredményét befolyásoló tényezők

EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

Futómű-diagnosztika

a futómű bemérés vonatkozási rendszere

a kerék beállítási paraméterek

a tengelyhelyzet hibák

futómű ellenőrző műszerek

méréstechnikai alapelvek

futóművek bemérése

előkészítő munkák a futómű bemérés előtt

keréktárcsaütés-kompenzáció

futómű mérés

különleges mérési eljárások

különleges mérőműszerek

a hidraulikus rendszerek diagnosztikája

zárt rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése

nyitott rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése

szervokormány-diagnosztika

1. ***Hűtő- és kenő rendszerek***

A motorok hűtőrendszerének diagnosztikája

a léghűtés rendszerek

a folyadékhűtés rendszerek

a hűtés intenzitás szabályozásának, a ventillátor-viszko tengelykapcsoló és táguló anyagos termosztát vizsgálata

A motorok kenése

a motor kenésrendszerének vizsgálata

szivattyús nyomóolajozás vizsgálata

szárazteknős nyomóolajozás vizsgálata

1. ***Tüzelőanyag-ellátó rendszerek***

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszereinek diagnosztikája

a karburátor beszabályozási, ellenőrzési munkái

a tüzelőanyag szivattyúk ellenőrzési munkái

benzinbefecskendező rendszerek diagnosztikája

központi befecskendező rendszerek diagnosztikája

hengerenkénti befecskendező rendszerek diagnosztikája

közvetlen befecskendezésű rendszerek diagnosztikája

érzékelők, jeladók és beavatkozók diagnosztikai munkái

Dízelbefecskendező berendezések diagnosztikája

tüzelőanyag szűrő és előmelegítő rendszer ellenőrzése

Befecskendező fúvókák diagnosztikája

befecskendező fúvókák diagnosztikai munkái

a befecskendezőszivattyúk diagnosztikája

korszerű befecskendező rendszerek diagnosztikája

közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszer

szivattyú-porlasztó egység (PDE) diagnosztikája

elektronikus szabályozású, axiál, radiál dugattyús, forgóelosztós adagolók diagnosztikája

1. ***Menetdinamikai rendszerek***

A jármű elektronikusan irányított, működtetett mechanikai rendszereinek (pl. szervokormány, felfüggesztési rendszer, kézifék, stb.) ellenőrzése, beszabályozása

Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata

soros diagnosztika

ellenőrzési feladatcsoportok

a rendszerteszterek és a diagnosztikai csatlakozó

vezetőtájékoztatás

a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata

párhuzamos diagnosztika

beavatkozó teszt

periféria diagnosztika

1. **Autóelektronika gyakorlata (128 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A tantárgy tanítása során tanulóink az elméletben megtanult autóelektronikai ismereteket és megismert eszközöket valóságos vizsgálatokkal, mérésekkel, szerelési gyakorlatokkal szilárdíthatják meg. Ezáltal a gyakorlati tevékenység tudatos, logikus hibakereséssel indul, és a szerelési, javítási tevékenység során tanulóink eredményes munkát végezhetnek.

Törekedni kell arra, hogy a feladatokat a tanulók egyedül, vagy kis csoportokban oldják meg, az adatbázisok, műszaki dokumentációk alkalmazása mellett.

A gyakorlatok során a tanulók dolgozhatnak gépkocsin, oktatómotoron, vagy a hiba szimulációkat megtekinthetik oktató-demonstrációs eszközökön. A kisebb fődarabok vizsgálatát autóvillamossági próbapadon célszerű elvégezni. Azokat a speciális ellenőrzési, beállítási módszereket, amelyhez a képzőhely nem tud eszközt biztosítani, javasolt márkaszervizben megtekinteni. Ezzel is szeretnénk azt a célt elérni, hogy a képzés végén diákjaink olyan elméleti – gyakorlati tudással rendelkezzenek, amely segíti a közvetlen elhelyezkedésüket.

**Témakörei**

1. ***Villamos hálózati-, töltési-, és indítórendszer hibakeresése, javítása***

A villamos hálózat:

A hibakeresés eszközei és műszerei

Vezetékhibák keresése és javítása: Vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás növekedés

Csatlakozók javítása, cseréje

Biztosítók ellenőrzése és cseréje

Kapcsolók ki és beszerelése, esetleges javítása, cseréje

Akkumulátorok:

Az akkumulátor ki és beszerelése

Kiszerelt állapotú vizsgálatok

Akkumulátortöltés gyakorlata különböző típusú akkumulátorokon

Akkumulátor karbantartás és tárolás

Új akkumulátorok üzembe helyezése

Generátor és feszültségszabályzó

Beépített rendszerben hibakeresés, hibaszétválasztás

Ki-, és beszerelési műveletek

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

A generátor próbapadi vizsgálata

A generátor szétszerelése, alkatrészeinek ellenőrzése, javítási műveletek, alkatrészcserék, összeszerelés

A feszültségszabályzók beazonosítása, működési, ellenőrzési paramétereinek meghatározása,

Feszültségszabályzó kiszerelt állapotú ellenőrzése, esetleges javítása

Generátor összeszerelése, majd a javítás utáni ellenőrzések elvégzése

Indítómotor

Beépített állapotú vizsgálat

Az indítómotor ki és beszerelése

Típusazonosítás, ellenőrzési, javítási paraméterek meghatározása

Szétszerelés, alkatrészenkénti ellenőrzések, javítási-felújítási műveletek, alkatrészcserék, összeszerelés, esetleges beállítási műveletek

Az indítómotor próbapadi vizsgálata, jellemző paramétereinek mérése

1. ***Motorirányító rendszerek hibakeresése és javítása***

Gyújtási alrendszer alkatrészeinek vizsgálata, javítása

Gyújtáselosztó típusazonosítása, ellenőrzési és javítási adatainak megállapítása

Gyújtáselosztó ki és beszerelési, beállítási műveletei, szét és összeszerelése

Gyújtáselosztóba épített jeladók (fotoelektromos, indukciós, hall,) ellenőrzése, ki és beszerelése

Gyújtótranszformátorok, gyújtómodulok, végfokozatok típusazonosítása, ellenőrzési adatainak meghatározása adatbázisból, ellenőrzése

Gyertyakábelek, gyertyapipák, gyújtógyertyák ellenőrzése, alkatrészcserés javítások

Gyújtási rendszer próbapadi ellenőrzése

Hibafeltárás, szerelési, javítási műveletek végzése különböző gyújtási rendszerekkel felszerelt oktatóeszközökön, gépkocsikon

Benzinbefecskendező alrendszer elektromos alkatrészeinek vizsgálata, szerelési, javítási műveletek

Tüzelőanyag-szivattyú elektromos és hidraulikus ellenőrzése

Otto- és Dízel-motorok motorirányító rendszer- jeladóinak és beavatkozóinak ki és beszerelése, vizsgálata

Fordulatszám és szöghelyzet jeladók

Vezérmű szöghelyzet jeladók

Levegőmennyiség és légtömegmérők

Szívócsőnyomás érzékelők

Motor hűtőfolyadék-, tüzelőanyag-, és a beszívott levegő hőmérsékletérzékelők

Fojtószelep-helyzetérzékelők

Gázpedálhelyzet-jeladók

Kopogásérzékelők

Befecskendező szelepek

EGR szelepek

Alapjáratállítók

Fojtószelepegységek, stb.

Dízelmotorok előmelegítő rendszereinek vizsgálata, javítása

Az izzító gyertyák ellenőrzése az áramfelvétel alapján

Az izzító áramkör vezérlőelektronikájának azonosítása és ellenőrzése

A lángizzító gyertyás előmelegítő rendszer azonosítása és ellenőrzése

Alkatrészek cseréje

1. ***A jármű villamos alrendszereinek hibakeresése, javítása***

Világító fény- és hangjelző berendezések

Hibakeresés a világítási hálózatban

Izzócserék különböző típusú gépkocsikban

Világítási hálózat alkatrészeinek bekötése

Irányjelző, hangjelző, féklámpa áramköri ellenőrzések, javítások, alkatrészcserék

Szélvédő törlő és mosóberendezések

Működésellenőrzés különböző üzemállapotokban

Karbantartási, beállítási műveletek

Az ablaktörlő mechanizmus ki és beszerelése különböző típusú gépjárművekben

Az ablaktörlő motor cseréje, esetleges javítási lehetőségek

Az ablakmosó rendszer javítása

Az elektromos ablakfűtés ellenőrzése, javítása

Fűtés, szellőzés, hűtőrendszer, légkondicionálás

Fűtő-, szellőzőrendszer ellenőrzése, a hibás alkatrészek cseréje, beállítása

Hűtőventillátor és a thermokapcsoló vizsgálata, a hibás alkatrész cseréje

Klímaberendezés rendszerhőmérséklet-vizsgálat, rendszernyomás-vizsgálat, szivárgásvizsgálat a biztonsági előírások betartásával

Aktív, passzív biztonsági eszközök:

Légzsák és övfeszítő rendszerek azonosítása, adatbázis alapján rendszerelem elhelyezkedés, vizsgálati- szerelési műveletek, alkatrészcserék a biztonsági előírások betartásával

Vagyonvédelmi és komfortelektronikai rendszer:

Központi ajtózár és elektromos ablakemelő működésellenőrzés, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések

Elektronikus vezérlésű riasztó és indításgátló rendszerek működésellenőrzése, ki és beszerelési műveletek, beállítások. Utólagos beépítések

Autórádiók szerelése, utólagos beépítése, beállítási műveletek

Mobiltelefon és kihangosító készlet beépítése, javítások, beállítások

Vezetőtámogató rendszerek ellenőrzése, beépítési, javítási műveletek, beállítása

Alternatív hajtású járműveken végzett azonosítási, áramtalanítási, ellenőrzési, szerelési műveletek

1. **Autóelektronika diagnosztikai gyakorlat (64 óra)**

**A tantárgy tanításának célja:**

A szerkezetmegbontás nélküli, vagy csak kis megbontással járó vizsgálatok az autóelektronika területén is előtérbe kerültek. Egyre több autóelektronikai diagnosztikai készülék kerül forgalomba, melyek vizsgálati lehetőségei is bővülnek. Célunk, hogy a tantárgy keretein belül ezeket a vizsgálatokat a tanulók megismerjék, begyakorolhassák, ezáltal eredményes hibafeltárást végezzenek. Így pontosan meghatározható a hibás alkatrész, vagy behatárolható a hibás terület. A vizsgálatok során törekedjünk arra, hogy a tanulók egyéni feladatok végzése mellett minden diagnosztikai készüléket megismerhessenek.

A diagnosztikai vizsgálatok során különböző adatbázisok használata szükséges, melyekből az ellenőrzési, beállítási adatokat, kapcsolási vázlatokat meg lehet határozni. Ezzel az adatbázis megismerését is segíthetjük.

A vizsgálatok elvégezhetőek működőképes vagy hibás gépjárműveken, demonstrációs eszközökön, oktatóeszközön. Törekedjünk arra, hogy a tantárgy elsajátítása során minél több, különböző típusú gépjárművet vizsgáljanak tanulóink, mellyel típusismeretük is fejlődik.

**Témakörei**

1. ***Villamos hálózati-, energia-, indító- és világítási rendszer diagnosztikai vizsgálata***

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 és a Byteflight rendszerek speciális ellenőrzési, diagnosztikai előírásai

Generátor és a feszültségszabályzó diagnosztikai vizsgálata

A háromfázisú generátor vizsgálata a töltésellenőrző lámpa megfigyelésével

A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése különböző üzemállapotokban, különböző terhelések mellett

Oszcilloszkópos vizsgálat: hibátlan jelalak bemutatása, a hibás jelalakok alapján feltárni a generátor alkatrészeinek hibáit: zárlat vagy szakadás a gerjesztőköri-, pozitív vagy negatív teljesítménydiódáknál

A fedélzeti energiamenedzsment és az akkumulátorfelügyeleti rendszer ellenőrzése, diagnosztikai vizsgálata: hibakód olvasás és törlés, rendszervizsgálat

Indítórendszer diagnosztikai vizsgálata

Hibabehatárolás az indítómotor működtetése közben: Az indítómotor áramfelvételének, az akkumulátor kapocsfeszültségének, a hálózati feszültségesések vizsgálata

Fényszórók diagnosztikai vizsgálata, beállítása

A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

A fényszórók előírásoknak megfelelő kialakításának, jelölési rendszereinek, mechanikai állapotának ellenőrzése

A megvilágítási távolság automatikus szabályozásával rendelkező járműveknél a működésellenőrzés elvégzése, diagnosztikai készülékkel beállítási pozícióba állítása

A készülék tájolása a gépkocsihoz

Az ellenőrzés folyamata: a tompított és a távolsági fényszóró ellenőrzése, beállítása

Ködfényszórók ellenőrzése, beállítása

1. ***Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata***

Soros diagnosztika

A diagnosztikai csatlakozó kialakítása, lábkiosztás alapján a bekötés ellenőrzése

Kommunikációs lehetőségek

Vezetőtájékoztatás, hibajelző lámpák funkció, működésellenőrzése

Soros diagnosztikai vizsgálatok végrehajtása elektronikusan irányított rendszereken

A diagnosztikai gyakorlat során vizsgálandó rendszerek: Otto motoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Dízelmotoros járművek elektronikus motorirányító rendszerei, Menetdinamikai szabályzó rendszer (ABS, ASR, ESP), Automataváltó elektronikus irányító rendszere, Elektronikus szintszabályzó rendszerek, Elektronikusan irányított szervokormány, Klímaberendezés, Légzsák és övfeszítő rendszerek, Világítási rendszer, Vezetőtámogató asszisztensek, Alternatív hajtású járművek stb.

Az elvégzendő irányítóegység-kommunikációs diagnosztika: Rendszerazonosítás, Hibatároló lekérdezés, A tárolt hibakódok és a tanult érték tárolók törlése, Motorüzemi paraméterek megjelenítése, Beavatkozó-egységek működtetése, Alapbeállítás végrehajtás, Hibakörnyezeti adatok olvasása, Irányítóegység vagy alrendszer kódolás-illesztés.

Párhuzamos diagnosztika

Működő vagy működőképes rendszerben (feszültség alá helyezett rendszernél, indítómotorral forgatott motornál, vagy járó motornál) Y-kábel és mérődoboz (Prüfbox, Breakout-Box) segítségével történő vizsgálatok az előző pontban említtet rendszereknél, adatbázisok felhasználásával

Beavatkozó teszt a vizsgált irányítóegység által felkínált alkatrészeknél

Periféria diagnosztika

Az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának ellenőrzése

A rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

1. ***Motordiagnosztikai vizsgálatok***

Otto-motorok diagnosztikai vizsgálata motordiagnosztikai készülék segítségével műszaki dokumentációk, adatbázisok alapján

A készülék bekötése különböző gyújtási rendszerek esetén, motorspecifikus adatok beállítása

A hálózati feszültség, áram, fordulatszámmérés, kenőolaj hőmérsékletmérés

Mérések a gyújtási rendszer primer áramkörében: zárási szög, zárási idő, zárási százalék meghatározása

Előgyújtási szög mérése, beállítása

Henger összehasonlító vizsgálatok: Hengerteljesítmény különbségmérés, Dinamikus kompresszió vizsgálat, Delta HC mérés, stb.

Benzinbefecskendező rendszer vizsgálata: befecskendezési idő, lambda-szonda feszültségének mérése, kapcsolási viszony vizsgálata stb.

Dízeldiagnosztikai vizsgálatok (pl.: nyomásváltozás a nyomócsőben, befecskendezés kezdet, befecskendezés állítás stroboszkóp segítségével, Dízel izzító rendszer stb.)

A készülék alkalmazása multiméter funkcióban

Oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat a primer és szekunder áramkörökben

Az oszcilloszkóp funkció beállításai, egyes-, sorozat-, szuperponált, raszter kép értelmezése, megjelenítése

Normál oszcillogramok értelmezése

Hibalehetőségek megjelenése a primer és a szekunder oszcilloszkópos képeken

Motordiagnosztikai készülék alkalmazása általános oszcilloszkóp funkcióban

A készülék alkalmazása adatbázis segítségével vezetett hibakeresés funkcióban

A készülék együttműködése a vezérlőegység-diagnosztikai modullal