

HELYI TANTERV

- Gépjármű-szerkezetan -



Bevezetés

A tantárgy tanításának célja

A gépjármű-szerkezettan tantárgy tanításának célja, hogy olyan elméleti 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.

Fontos didaktikai feladat az elmélet és gyakorlat egységének biztosítása. A megalapozott elméleti tudás nélkülözhetetlen a gyakorlati tevékenység magas szintű végzéséhez. Csak magasan kvalifikált szakember képes a műszaki hibás jármű esetében a különböző adatbázisok és típusfüggő diagnosztikai rendszerek felhasználásával a gépkocsi meghibásodását megállapítani, a hibát kijavítani és kipróbált állapotban visszaadni az üzemeltetőnek.

A képzés végére a tanulónak el kell érni, hogy olyan elméleti alapokkal rendelkezzen, mint ami követelmény egy frissen végzett szakmunkásnál.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy komplex jellegénél fogva több közismereti és szakmai tantárggyal külső koncentrációs kapcsolatban van:

- matematika
- számítási-tervezési (méretezési) feladatok
- szakmai összefüggések elsajátítása
- fizika
- fizikai alapfogalmak (súrlódás, erő, gyorsulás, lassulás)

10416-16 Közlekedéstechnikai alapok modul

- műszaki rajz
- mechanika
- gépelemek-géptan
- technológiai alapismeretek

10417-16 Közlekedéstechnikai gyakorlatok modul

- karbantartási gyakorlatok
- mérési gyakorlatok

Otto-motorok szerkezete, működése

- A négyütemű Otto-motor indikátor diagramja
 - a belső égésű motorok csoportosítása
 - az Otto-motor elméleti körfolyamata
 - az Otto-motor valóságos körfolyamata
 - a működési ciklus vagy munkafolyamat leírása
 - geometriai jellemzők és a sűrítési arány
 - indikált középnyomás és az abból származó jellemzők meghatározása
- A négyütemű Otto-motor hatásfokai
 - a hatásfokok értelmezése és a közöttük levő kapcsolat
 - a fajlagos fogyasztás meghatározása
 - a légviszony fogalma
 - többhengeres motorok, a hengerek számozása
 - a gyújtási sorrend megállapítása
- A négyütemű Otto-motor jelleggörbéi
 - az égés lefolyása az égéstérben
 - a kopogásos égés és okai
 - teljes terhelési és részterhelési jelleggörbék a fordulatszám függvényében
 - a jelleggörbék alakulása a légviszony függvényében, optimális légviszonyok
 - motorok mechanikai állapotvizsgálata
 - a motorok kompresszió végnyomás-mérés technológiai sorrendje
- A négyütemű Otto-motor szerkezete
 - a négyütemű Otto-motor felépítése
 - a dugattyú feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyúgyűrűk feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyúcsapszeg feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a hajtórúd feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a forgattyús tengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a lendkerék feladata, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a dugattyú gyorsulása a főtengeley elfordulásának függvényében
 - a forgattyús mechanizmusra ható forgó és alternáló tömegterhek
 - az egyhengeres motor tömegkiegyenlítése
 - a négyhengeres motor tömegkiegyenlítése
 - a forgattyús tengelycsapágyak feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a henger és hengerfej feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - az égéstér kialakítása
 - a hengerfejtömítés feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
 - a szívócső és forgattyúház feladata, szerkezeti kialakítása, a kipufogórendszer feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása
- A kétütemű Otto-motorok
 - a háromcsatornás kétütemű motor szerkezeti felépítése, működése
 - a háromcsatornás kétütemű motor forgattyúházban és az égéstérben lejárló folyamatok és azok indikátordiagramjai
 - a háromcsatornás kétütemű motor vezérlési diagramja
 - a keresztáramú és a hurkos öblítést megvalósító szerkezeti megoldások
 - az aszimmetrikus vezérlési diagram és az azokat megvalósító konstrukciók

a forgattyúház, kenés, forgattyús tengely, hajtórúd, dugattyú, csapszeg, henger, gyújtógyertya és a kipufogórendszer szerkezeti különlegességei

Dízelmotorok szerkezete, működése

A négyütemű dízelmotor működése és szerkezete

az elméleti dízel körfolyamat

a négyütemű dízelmotor indikátordiagramja és munkafolyamata

a dízelmotor működésével kapcsolatos alapfogalmak

összehasonlítása a benzinmotorral és alkalmazási területe

a dízelmotor szerkezeti felépítése

a dízelmotor alkatrészeinek a benzinmotorhoz viszonyított eltérő kialakításai

a keverékképzés típusai: közvetlen befecskendezési rendszerek

a keverékképzés típusai: közvetett befecskendezési rendszerek

A négyütemű motor töltéscsere vezérlése

a vezérlés feladata, vezérlési diagram

a motorvezérlés szerkezeti kialakítása és csoportosítása a szelepek és a vezérműtengely elhelyezkedése alapján

a szelepek feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a szelephézag és állításának módjai

a szelepek megvezetése, szeleptülés, szeleprugó, szelephimbák és a szelepforgató szerkezetek feladata és kialakítása

hézagmentes vezérlés és a hidraulikus szelepemelő feladata és kialakítása

a vezérműtengely feladata, igénybevétele, anyagai, szerkezeti kialakítása

a vezérműtengely hajtási módjai

a vezérműszíj, a vízszivattyú és a feszítőgörgők cseréjének technológiai sorrendje

A motorok feltöltése

a feltöltés célja, töltési elvek

a feltöltött négyütemű motor működési diagramja

a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjai, szabályozása

a turbófeltöltő szerkezeti kialakítása

a feltöltő és a motor együttműködése

a turbófeltöltés dinamikai problémái, változtatható geometriájú turbótöltők, kétfokozatú turbófeltöltők

a Comprex feltöltő töltési folyamata, szerkezeti kialakítása, jellegzetességei

a mechanikus feltöltők típusai, alkalmazásuk jellegzetességei

a dinamikus feltöltés elve, megoldásai, előnyei

a turbófeltöltés üzemeltetési tudnivalói

Motorok hűtése, kenése

A motorok hűtése

a hűtés feladata, fajtái

a léghűtés szerkezeti kialakítása, előnyei és hátrányai

a folyadékhűtés szerkezeti megoldásai, szerkezeti elemeinek feladata, működése

a hűtés intenzitásának szabályozása, a viszko-tengelykapcsoló és táguló anyagok termosztát működése

a folyadékhűtés előnyei és hátrányai

A motorok kenése

a kenés feladata, súrlódási módok

a kenőolaj igénybevétele és jellemzői

a motor kenésrendszerének felépítése: frissolaj-kenés, keverékolajozás
szivattyús nyomóolajozás
szárazteknős nyomóolajozás
az olajszivattyúk szerkezeti kialakításai
az olajszűrők típusai és beépítése az áramkörbe
az olajhűtése és az olajhűtési módok
levegőszűrők
tüzelőanyag-szűrők

Motorok tüzelőanyag-ellátó rendszerei

Az Otto-motor tüzelőanyag ellátó rendszere

a tüzelőanyagot továbbító rendszer felépítése
a tartály, vezetékek, szűrők kialakítása
a tartály és belső szellőztetés
a lökő rudas és az emelőkaros membrános tüzelőanyag szivattyúk feladata, működése
a vákuumos és az elektromos membrános tüzelőanyag szivattyúk feladata, kialakítása, működése
a motor légviszony igénye a változó üzemmódokban
a karburátorok jellegzetes kialakításai
A karburátorok szerkezete
a tüzelőanyag-szint szabályozásának feladata és szerkezeti kialakítása, működése
az indítócsappantyús hidegindító berendezés feladata, szerkezeti kialakítása és működése
a retesz hidegindító berendezés, szerkezeti kialakítása és működése
az alapjárat berendezés feladata és szerkezeti kialakítása, működése
a főfűvőka rendszer feladata és szerkezeti kialakítása, működése
a gyorsító szerkezet feladata és szerkezeti kialakítása, működése
a dúsító berendezés feladata, szerkezeti kialakítása és működése
a karburátor beszabályozási feladatai

A mechanikus benzinbefecskendezés (K-Jetronic)

a benzinbefecskendező rendszer feladatai, előnyei
a benzinbefecskendezési módok fajtái
a hidromechanikusan vezérelt K-Jetronic rendszer felépítése
a beszívott levegő mennyiségének mérését és a légviszonyt meghatározó szerkezetek működése
a hidraulika-rendszer felépítése, a rendszernyomás, vezérlési nyomás, nyomásdifferencia nyomásértékének jelentősége és azt meghatározó szerkezeti elemek
a rendszer működése hideg és meleg indításkor, bemelegedéskor, alapjáraton, részterhelésen, teljes terhelésen és gyorsításkor
az elektromosan vezérelt és működtetett alkatrészek kapcsolási rajzai
a benzinbefecskendező rendszer vizsgálat lehetőségei

Az elektromechanikus benzinbefecskendezés (KE-Jetronic)

a KE-Jetronic rendszer felépítése
a beszívott levegő mennyiségének mérését és a légviszonyt meghatározó szerkezetek működése
a rendszernyomás, nyomásdifferencia nyomásértékének jelentősége és azt meghatározó szerkezeti elemek

- a rendszer működése hideg és meleg indításkor, bemelegedéskor, alapjáraton, részterhelésen, teljes terhelésen, gyorsításkor és motorfék üzemben
- Integrált motorvezérlési rendszerek központi befecskendezéssel
 - Bosch Mono-Motronic
 - GM-MultecSPi motorvezérlési rendszer
 - egyéb gyártók SPi motorvezérlési rendszerei
- Integrált motorvezérlési rendszerek hengerenkénti befecskendezéssel
 - Bosch Monotric befecskendező rendszer
 - egyéb gyártók MPi rendszerei
- Közvetlen befecskendezésű Otto-motorok
 - rétegezett keverékképzésű motorok
 - homogén keverékképzésű motorok
- A kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése
 - a kipufogógáz összetétele
 - a kipufogógáz összetételének változása a légviszony függvényében
 - a kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a motorra vonatkozó megoldásokkal
 - a kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése a kipufogógáz visszavezetéssel
 - a kipufogógáz károsanyag tartalmának csökkentése katalitikus utókezeléssel
 - a katalizátor szerkezeti felépítése, működése, a működés feltételei
- A Bosch VE rendszerű soros befecskendezőszivattyú
 - az elosztós befecskendezőszivattyú rendszer felépítése
 - a tüzelőanyag szállítása az elosztódugattyúban
 - a befecskendezés kezdetének állítása
 - az alapjáratú és legnagyobb fordulatszámot szabályzó szerkezet működése
 - a hidegindító, az alapjáratú fordulatszámot a hőmérséklet függvényében változtató, a ciklusadagot töltőnyomástól függően változtató szerkezetek felépítése, működése
- Közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek
 - alkalmazási területük, főbb szerkezeti egységei
 - tüzelőanyag-ellátás (kisnyomású rész)
 - tüzelőanyag-ellátás (nagynyomású rész), mágnes szelep vezérelt injektor szerkezete és működése
- Piezo-inline injektor szerkezete és működése
 - nagynyomású szivattyúk és tartozékai, nyomásszabályozók, porlasztók
 - dízelmotoros járművek károsanyag emisszió korlátozása, rendeletek, határértékek
 - kipufogógáz-utókezelés oxidációs katalizátorral
 - nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál NO_x-tároló katalizátorral (NSC)
 - nitrogénoxidok csökkentése a dízelmotoroknál katalitikus redukciós eljárással (SCR)
 - részecskeszűrők és regenerációs eljárások
 - AdBlue adalék szerepe
- Egyéb korszerű befecskendezőrendszerek
 - szivattyú-porlasztó egység (PDE) befecskendezőrendszer
 - PLD-befecskendezőrendszer
 - elektronikus szabályozású radiáldugattyús forgóelosztós befecskendezőszivattyú

Erőátviteli berendezések

A tengelykapcsoló

- száraz súrlódó tengelykapcsoló feladata
- az egytárcsás tengelykapcsoló szerkezete, csavarrugós és tányérrugós kivitel
- a kéttárcsás és a lemezes tengelykapcsoló felépítése
- a tengelykapcsoló-tárcsák szerkezeti kialakítása
- a tengelykapcsoló hidraulikus és mechanikus működtetése, a holtjáték
- tengelykapcsoló cseréje
- a hidrodinamikus tengelykapcsoló felépítése, működése, hatásfoka a mozgásviszonyok függvényében
- a hidrodinamikus tengelykapcsoló előnyei, hátrányai

Nyomatékváltó

- gépjárművek menetellenállásai: gördülési ellenállás és teljesítményszükséglete, légellenállás és teljesítményszükséglete
- gépjárművek menetellenállásai: emelkedési ellenállás és teljesítményszükséglete, gyorsítási ellenállás és teljesítményszükséglete
- menetteljesítmény diagram
- vonóerő diagram
- a szinkronszerkezet nélküli toló fogaskerekes, vonóékes, kapcsolókörmös, kapcsolóhüvelyes nyomatékváltók felépítése és működése

Szinkronszerkezettel felszerelt nyomatékváltók

- ötfokozatú direkt nyomatékváltó
- négyfokozatú indirekt nyomatékváltó
- a szinkronszerkezetek feladata, működése
- az elé-és utánkapcsolt szorzóváltó
- a nyomatékváltó javítása

Automata nyomatékváltóművek

- az egyszerű bolygókeres hajtómű felépítése, a nyomatékmódosítás lehetőségeinek meghatározása
- a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (lassító áttételek)
- a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (gyorsító áttételek)
- a bolygómű áttételi fokozatainak meghatározása (forgásirány-váltó áttételek)
- a hidrodinamikus nyomatékváltó felépítése, az olajáramlás körfolyamata
- a nyomatékmódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők, hatásfoka a mozgásviszonyok függvényében, a hidrodinamikus nyomatékváltó tulajdonságai
- a vezetőkerék szabadonfutózása és az áthidaló kapcsoló alkalmazása
- a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó felépítése
- a hidraulikus vezérlés elemei és azok működése
- az olajos lemezes tengelykapcsolók és fékek, valamint a szalagfék kialakítása és működése, váltómű olajok
- a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „D1” helyzetében
- a hidraulikusan vezérelt, többfokozatú automata nyomatékváltó működésének meghatározása a választókar „R” helyzetében

Kardánhajtások, kiegyenlítőművek

- a csuklós tengely, függesztőcsapágy és csuklók feladata
- a kardáncsuklók kialakítása, a szöghiba-mentes elrendezés feltételei
- a kettős szinkron kardáncsukló működése
- a szárazcsuklók alkalmazásának oka és típusai

a szöghiba-mentes, tengelyirányú eltolódást lehetővé és nem lehetővé tevő golyós csuklók kialakítása, felhasználási területe
a háromkarú csuklók kialakítása, felhasználási területük
féltengelyek javítása, cseréje
a féltengelyek hajtásának (a differenciálmű hajtása) feladatai, szerkezeti kialakításai, a hipoid hajtás előnyei
a differenciálmű feladata, felépítése, működése és a működését leíró összefüggések alakulása különféle üzemi körülmények között
a differenciálzár feladata, felépítése
a lemezes tengelykapcsolóval kialakított önzáró differenciálmű feladata, felépítése és működése
automatikusan záró differenciálmű
a differenciálmű javítása

Futóművek, kormányberendezések

Rugózás és lengéscsillapítás

a rugózás feladata, a lengések irányai, lengés és rugójellemzők, a rugózott és rugózatlan tömeg
az acélrugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik
a gáz- és gumirugók típusai, kialakításuk és műszaki jellemzőik
lengéscsillapítók feladata, működése elve
az egy és kétcsöves lengéscsillapító kialakítása és műszaki jellemzői
más elemekkel kombinált lengéscsillapítók (szintszabályozós lengéscsillapító, lengéscsillapító lérugóval, lengéscsillapító hidropneumatikus rugóval)
lengéscsillapító vizsgálata
a lengéscsillapító cseréje

A kerékfelfüggesztés

hajtott és nem hajtott merevtengelyes felfüggesztések típusai, működésük
keresztlengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük
hosszlengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük
ferdelengőkaros független felfüggesztések típusai, működésük
kerékcsapágy cseréje
A kerekek és gumiabroncsok
a kerék felépítése
a kerékpántok feladata, kialakításai, jelölései
gumiabroncsok szerkezete, mérete és jelölése
a szlip fogalma, tapadás, csúszás, kúszás

Az alváz és az önhordó karosszéria

az alváz feladata és változatai
az önhordó építési mód
az aktív biztonság és jellemzői
a passzív biztonság, külső és belső biztonsági zóna elemei

A kormányzás

a kormányzás feladata, szerkezeti változatai, a tengelycsonk kormányzás geometriája, kormánytrapéz
a kerék helyzetét meghatározó geometriai jellemzők, a beállítás oka, értéke
a kerék kúszásának oka, hatása a kormányzási tulajdonságra;
a kormányművek feladata, a fogasléces, globoid csigás, golyósoros kormánymű szerkezeti kialakítása, működése
a kormányrudazat feladata, részei, nyomtávrudd elrendezései

- a kormánymű szerelése, javítása
- a kormányrásegítés alkalmazásának oka, kialakításának jellemzése
- a fogasléc hidraulikus szervokormánymű szerkezeti felépítése, működése
- a rásegítés mértékének és a jármű haladási sebességének kapcsolata
- szervokormánymű szerelése, javítása
- korszerű szervokormányok
 - elektro-hidraulikus szervokormányok
 - elektro-mechanikus szervokormányok

Fékrendszerek

- A fékezés feladata és a hidraulikus fék
 - fékek feladata és osztályozása a használat szerint, hatósági előírások
 - a hidraulikus erőátviteli fék szerkezeti felépítése, működése
 - a főfékhenger feladata, szerkezeti kialakításai, működése
 - a kétkörös fékrendszer elrendezései
 - kerékfék szerkezetek: a dobfék szerkezete és változatai, működése
 - utánállító szerkezetek
 - a tárcsafék szerkezetek, működésük
 - a fékbetétek és a fékfolyadék tulajdonságai
 - fékszerkezetek javítása
 - fékszerkezetek vizsgálata, fékerőmérés
- A depressziós fékrásegítés és a hidraulikus blokkolásgátló rendszer
 - a depressziós fékrásegítő működése
 - a fékerő felosztása és ennek hatása a stabilitásra, felosztás vezérlése
 - erőhatás a gumibroncs és az útfelület között, szlip
 - az ABS feladata, a rendszerek típusai, működésük, a szabályzási kör értelmezése
 - a mechanikus fékek feladata, kialakítása, a lassító fékberendezések feladata, típusai és azok működése
 - elektro-mechanikusrögztítőfékek
 - tartós lassító fékek, retarderek
- Légfékek
 - a légfékszerelvények szerkezete és működése
 - a terheléssel arányos fékerő-szabályozás
 - kerékfék-működtető berendezések
 - pótkocsifékek
 - kipufogófék
- Gépjárművek menetstabilizáló rendszerei
 - kipörgésgátlás
 - elektronikus menetstabilizáló rendszerek (ESP)
 - elektronikus vészfékassisztens (EBA)
 - elektronikus fékerő-elosztó (EBV)