

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 525 01 Autóelektronikai műszerész

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

**A vizsgafeladat megnevezése: Autóelektronikai műszerész szakmai ismeretek**

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételeit a 003764/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT

*Rivódtok P*



**2013**

*Barna Péter*  
**Barna Péter**  
főosztályvezető *u.*

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK-ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. szeptember 30-tól

Szakképesítés: 54 525 01 Autóelektronikai műszerész

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Autóelektronikai műszerész szakmai ismeretek

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-25-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

*A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.*

## **1. Mutassa be a gépkocsi villamos hálózatának felépítését, vizsgálati, javítási módszereit!**

- **A villamos hálózat általános jellemzői**
- **A hálózat helyettesítő kapcsolása, alkatrészei**
- **Soros adatkommunikációs rendszerek**
- **A villamos hálózat diagnosztikája és javítása**

## **2. Milyen indítóakkumulátorokat ismer?**

- **Az akkumulátorok csoportosítása**
- **Működési elv**
- **Szerkezeti felépítés**
- **Az indítóakkumulátorok jellemzői, töltése**
- **Az indítóakkumulátorok vizsgálatának módszerei**

**3. Ismertesse a váltakozó áramú gépjármű-generátor működési elvét, felépítését, típusait!**

- **A generátor működési elve, működése**
- **Generátorok belső kapcsolási lehetőségei, áramköreik**
- **Körmös pólusú generátor szerkezeti felépítése**
- **Különleges gépjármű-generátorok szerkezeti felépítései, működésük**
- **A generátor vizsgálata**

**4. Mutassa be a váltakozó áramú generátorok feszültségszabályozását!**

- **A feszültségszabályozás feladata, a szabályozás elve**
- **Az elektronikus feszültségszabályozók csoportosítása, működése**
- **A szabályozott feszültség hőmérsékletfüggése, feszültségszabályozók hőkompenzálása**
- **Gépjármű-generátorok multifunkciós feszültségszabályozói**
- **Töltésjelzés megoldásai, a töltésellenőrző lámpa kiegészítő kapcsolásai**
- **Feszültségszabályozók vizsgálati lehetőségei**

## **5. Mutassa be és jellemezze a személy- és haszongépjárművek motorindító rendszereit!**

- **Az indítóberendezések feladata, az indítómotorral szemben támasztott követelmények**
- **Az egyenáramú motorok működési elve, gerjesztési módok**
- **Az indítómotorok jelleggörbéi**
- **Az indítómotorok típusai, szerkezeti felépítésük, működésük**
- **Indítómotorok vizsgálatának módszerei**

## **6. Beszéljen a gépjárművekben alkalmazott világítóberendezésekről!**

- **A fényszórókra vonatkozó hatásági előírások**
- **Fényszóró általános felépítése, a főbb szerkezeti elemek**
- **Fényforrások csoportosítása, jellemzőik, működésük, típusaik**
- **Fényszóró-rendszerek és fényeloszlásuk**
- **A megvilágítási távolság szabályozásának megoldásai**
- **Fényszórók ellenőrzése, beállítása**

### **7. Ismertesse a fény- és hangjelző berendezések kialakítását, működését!**

- **Helyzetjelző lámpák, féklámpák, nappali menetjelző fény, irány- és elakadásjelzők, hangjelző berendezések hatósági előírásai**
- **Irány- és elakadásjelző rendszerek kialakításai, működésük**
- **Hangjelző berendezések típusai, működésük**
- **Világító- és jelzőberendezések áramköreinek elemzése**

### **8. Ismertesse a szélvédőtörlő és -mosó berendezések kialakítását és működését!**

- **Szélvédőtörlő, -mosó rendszer szerkezeti elemei, működésük**
- **Kétfokozatú fordulatszám szabályozások, szakaszos üzemmód megvalósításai a hagyományos szélvédőtörlő berendezéseknél**
- **Esőérzékelő működési elve, beépítése, működése**
- **Szélvédő mosóberendezés működtetése, alkatrészei**
- **Multiplex rendszerben működtetett szélvédőtörlő és -mosó berendezés**

**9. Mutassa be a belső égésű motorok kenési és hűtési rendszereit, majd ismertesse a fűtő és légkondicionáló berendezés működését, ellenőrzését!**

- A kenés feladata
- A motor kenésrendszerének felépítése, alkatrészeinek jellemzése
- Az olajozási rendszerek típusai
- A hűtés feladata
- A hűtési rendszerek típusai, kialakításuk, működésük
- A gépkocsik fűtési rendszereinek csoportosítása, főbb jellemzői
- Gépjárművek klímaberendezéseinek kialakítása, működése, ellenőrzése

**10. Foglalja össze az utasvisszatartó biztonsági rendszerekről tanult ismereteket, majd ismertesse a gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések kialakítását, működését!**

- Övfeszítő és légzsákrendszerek
- Hagyományos kialakítású műszerek, műszerfal-kialakítások
- Digitális kialakítású (CAN hálózathoz illesztett) műszerfalak elvi felépítése, működése

**11. Adjon áttekintést a gyújtási rendszerekről, majd mutassa be az elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszereket!**

- Gyújtóberendezések feladata, csoportosítás
- Elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszerek rendszervázlatai, működése
- Elektronikus gyújtásoknál alkalmazott gyújtótranszformátorok bemutatása
- Gyújtáelosztóba épített gyújtási jeladók és a gyújtómodulok funkciói, működésük
- Elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszerek alkatrészeinek vizsgálata

**12. Felrajzolt jelleggörbék alapján mutassa be az elektronikus gyújtási rendszerek primer és szekunder áramköreiben lejátszódó folyamatokat! Mondja el a gyújtógyertyákra, az előgyújtásra, ezek ellenőrzésére vonatkozó ismereteit!**

- A primer áram, primer feszültség, szekunder áram, szekunder feszültség alakulása a különböző üzemállapotokban, értéküket befolyásoló tényezők
- Gyújtógyertya feladata, igénybevételei, felépítése, jellemzői, kiválasztása
- Előgyújtás fogalma, szükségessége; az előgyújtás mértékét befolyásoló tényezők
- Gyújtási időpont vezérlése mechanikus előgyújtás állítással
- A gyújtási időpont ellenőrzése és az oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat ismertetése



**13. Ismertesse a motorirányító rendszerek mikroszámítógéppel vezérelt gyújtóberendezéseinek kialakítását, vizsgálatát! Mutassa be a fedélzeti diagnosztikai rendszert (EOBD)!**

- A mikroszámítógépes gyújtásvezérlés elve
- Az optimális előgyújtás meghatározásához szükséges jeladók
- Gyújtáselosztó nélküli gyújtóberendezések
- Mikroszámítógéppel vezérelt gyújtási rendszer alkatrészeinek vizsgálata
- A fedélzeti állapotfelügyelet elve, részterületei, diagnosztikai csatlakozó, rendszerteszter jellemzői

**14. Adjon áttekintést a benzinbefecskendező rendszerekről, majd mutassa be az elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszereket!**

- A benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása
- Elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszerek tüzelőanyag és levegő alrendszerének kialakítása, főbb szerkezeti részei, azok felépítése és működése
- A hidraulikus rendszer vizsgálata

**15. Ismertesse az elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszerek bemeneti információit, érzékelőit, beavatkozóit, az irányítóegység kialakítását, működését, majd a befecskendezési idő képzésének folyamatát!**

- A rendszer bemeneti információi, az érzékelők kialakítása, működése
- Beavatkozók megnevezése, az alapjárat fordulatszám szabályzó és a fojtószelepegységek részletes ismertetése
- Az irányítóegység tömbvázlata, kialakítása és működése
- A befecskendezési idő képzésének folyamata, befolyásoló tényezők

**16. Ismertesse az elektronikusan irányított hengerenkénti, közvetlen benzin-befecskendezéses rendszereket és az Otto-motorok kipufogógáz elemzését!**

- A rendszer felépítése, szerkezeti részei
- A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei, felépítésük és működésük
- A keverékképzés sajátosságai, a rendszer üzemállapotai
- Kipufogógáz-kezelés a közvetlen benzinbefecskendezéses motoroknál
- Otto-motorok kipufogógáz elemzése

**17. Ismertesse az Otto-motoroknál alkalmazott kipufogógáz károsanyag-tartalom csökkentési módszereket!**

- A kipufogógáz összetétele, a káros anyagok hatásai
- Kipufogógáz visszavezetés
- A kipufogógáz utókezelése katalizátorban
- A lambda-szonda
- Szekunder-levegő befúvás
- A tüzelőanyagtartályból elpárolgott tüzelőanyag visszavezetése

**18. Adjon áttekintést az elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerekről, majd ismertesse az elektronikusan irányított forgóelosztós dízel befecskendező rendszerek kialakítását, működését, periféria-diagnosztikáját!**

- Az elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek csoportosítása, főbb szerkezeti kialakítások
- Radiáldugattyús, forgóelosztós befecskendező szivattyúval szerelt rendszer felépítése, részeinek jellemzése, működése
- A periféria-diagnosztika elve, folyamatának ismertetése

**19. Mutassa be a Common Rail rendszer felépítését, végezze el a főbb szerkezeti részeinek jellemzését, ismertesse működésüket, ellenőrzésüket!**

- A Bosch Common Rail rendszer részei
- A tüzelőanyagellátó rendszer kialakítása, működése
- A rendszer főbb érzékelőinek és beavatkozóinak működése
- Soros diagnosztika az EDC rendszerben
- Rendszernyomások mérési lehetőségei, a Common Rail porlasztó hidraulika-diagnosztikája

**20. Ismertesse a dízelmotorok előmelegítő áramköreinek kialakítását, működését, ellenőrzését!**

- Az előmelegítés szükségessége és módjai
- A szívócsőbe épített előmelegítő rendszerek
- Sorosan és párhuzamosan kapcsolt izzítógyertyás előmelegítés
- Motorirányító egység által vezérelt párhuzamos izzítógyertyás előmelegítés
- Dízel izzítórendszer ellenőrzésének módszerei

**21. Mutassa be az Otto-és dízel motorok fajtáit, felépítését, működését! Ismertesse a motorok hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatait!**

- A belső égésű motorok csoportosítása
- A négyütemű Otto-motor szerkezete, működése, indikátor és vezérlési diagramok, gyújtási sorrend, motorjelleggörbék
- Négyütemű dízelmotor szerkezete, működése, indikátordiagramok, motorjelleggörbék
- A belső égésű motorok hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatai

**22. Mutassa be a gépjárművek fékrendszereinek fajtáit, feladatát, szerkezetét! Mondja el a fékrendszerek ellenőrzésének lehetőségeit!**

- Fékrendszerek feladata és osztályozása a használat szerint
- A hidraulikus fékrendszer szerkezete, működése, főbb alkatrészeinek kialakítása, működése
- A kerékfék szerkezetek kialakításai, működésük, fékfolyadék tulajdonságai
- Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés

**23. Ismertesse a gépjárművek menetstabilizáló rendszereinek kialakítását, működését!**

- **A blokkolásgátló rendszer (ABS) feladata, típusai, személygépkocsik hidraulikus blokkolásgátló rendszereinek működése**
- **A kipörgésgátló rendszer (ASR) feladatai, működése**
- **Elektronikus stabilitás program (ESP) alkalmazásának indokai, a rendszer működése**
- **A menetstabilizáló rendszerekben alkalmazott érzékelők ismertetése**

**24. Ismertesse a gépjárművek erőátviteli rendszerének feladatát, felépítését! Mutassa be a tengelykapcsolók és nyomatékváltók felépítését, működését, kiviteli változatait, majd ismertesse a lengéscsillapító diagnosztikai vizsgálatát!**

- **Az erőátviteli rendszer feladatai, hajtási módok**
- **A tengelykapcsolók fajtái, szerkezeti felépítésük, működésük**
- **A nyomatékváltó feladata, szinkronizáló szerkezettel felszerelt nyomatékváltó felépítése, működése**
- **A lengéscsillapító diagnosztikai vizsgálata a dinamikus talperő-ingadozás mérése alapján**

**25. Ismertesse a gépjárművek kormányberendezéseit, azok felépítését, fajtáit!**

- **A kormányzás feladata, a kormány szerkezet fő részei, szerkezeti változatok**
  - **A kormánymű feladata, szerkezeti változatok**
  - **A kormányrásegítés alkalmazásának oka, csoportosítás, kialakításának jellemzése**
  - **A fogasléces hidraulikus szervokormánymű**
  - **A rásegítés mértékének és a jármű haladási sebességének kapcsolata**
  - **Elektrohidraulikus és elektromechanikus szervokormányok**
-

## **AZ ÉRTÉKEELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Mutassa be a gépkocsi villamos hálózatának felépítését, vizsgálati, javítási módszereit!**

- **A villamos hálózat általános jellemzői**
- **A hálózat helyettesítő kapcsolása, alkatrészei**
- **Soros adatkommunikációs rendszerek**
- **A villamos hálózat diagnosztikája és javítása**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az „egyvezetékes” hálózat elve
- A hálózat helyettesítő kapcsolási vázolata, a rendszer meghatározó elemei
- A villamos hálózat feszültségei
- Energiaforrások, fogyasztók, vezetékek csoportosítása, kialakításuk, típusaik, méretezési alapelvek
- Csatlakozók, kapcsolók, relék kialakításai
- A hálózat túlterhelés- és zárlatvédelmét ellátó rendszerelemek típusai, működési elvük
- A soros adatkommunikáció alkalmazásának indokai
- A kommunikációs rendszerek csoportosítása, felépítése, működése
- Adatátvitel a különböző kommunikációs hálózatok között (CAN-Gateway)
- A hálózat ellenőrzésénél használható eszközök, dokumentációk, kapcsolási rajzok, adatbázisok
- Hibakeresési módszerek
- Javítási módszerek vezetékszakadás, zárlat, átmeneti ellenállás-növekedés esetén



## 2. Milyen indítóakkumulátorokat ismer?

- **Az akkumulátorok csoportosítása**
- **Működési elv**
- **Szerkezeti felépítés**
- **Az indítóakkumulátorok jellemzői, töltése**
- **Az indítóakkumulátorok vizsgálatának módszerei**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az akkumulátorok főbb csoportjai:
  - Helyhez kötötten üzemelő telepek
  - Hordozható telefonakkumulátorok
  - Világítási célokra alkalmazott akkumulátorok
  - Járműhajtó akkumulátorok
  - Motorkerékpár akkumulátorok
  - Indítóakkumulátorok (A, B, AT, BT csoportok): hagyományos indítóakkumulátorok, gondozásmentes típusok
- A savas akkumulátorok kémiai folyamata, az elektrolit jellemzői
- Szerkezeti részek felsorolása, jellemzése
- Feszültségek, belső ellenállás, áramerősségek, kapacitások, hatásfokok
- A gondozásmentesség feltételei, szerkezeti és működési eltérések a hagyományos akkumulátoroktól
- A töltési folyamat tiltott területének értelmezése
- Gázfejlődés, túltöltés, vízfogyasztás
- Töltési jelleggörbék, töltési módok
- Kiszert akkumulátor vizsgálata:
  - Az elektrolit savsűrűségének mérése
  - Az akkumulátor nyugalmi kapocsfeszültségének mérése
  - Üzemi kapocsfeszültség mérése terhelés alatt
    - Az akkumulátor startkapacitásának mérése
    - Indítóképeség ellenőrzése terhelő-ellenállás segítségével, akkumulátor teszterek

**3. Ismertesse a váltakozó áramú gépjármű-generátor működési elvét, felépítését, típusait!**

- **A generátor működési elve, működése**
- **Generátorok belső kapcsolási lehetőségei, áramköreik**
- **Körmos pólusú generátor szerkezeti felépítése**
- **Különleges gépjármű-generátorok szerkezeti felépítései, működésük**
- **A generátor vizsgálata**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Mozgási indukció, az indukált feszültség jellemzői
- A háromfázisú feszültség keletkezése, változása az idő függvényében, jellemzői
- Csillag- és deltakapcsolású tekercselések
- Egyenirányítás háromfázisú hídkapcsolással
- Külső és öngerjesztésű, pozitív és negatív szabályzású generátorok előgerjesztő, gerjesztő és töltőáramkörei
- A generátor álló- és forgórészének szerkezeti részei, feladatok, szerkezeti kialakítások
- Kiálló pólusú generátor, két-két párhuzamos kapcsolású diódából álló egyenirányító egység, indukcióvonal-vezetős gépjármű-generátor, állandó mágnesű generátor, folyadékűtésű generátor szerkezeti felépítése, működési elve
- A töltőfeszültség és a töltőáram ellenőrzése
- Oszilloszkópos vizsgálat: hibátlan és hibás jelalakok
- Próbapadi vizsgálati lehetőségek

#### **4. Mutassa be a váltakozó áramú generátorok feszültségszabályozását!**

- **A feszültségszabályzás feladata, a szabályozás elve**
- **Az elektronikus feszültségszabályzók csoportosítása, működése**
- **A szabályozott feszültség hőmérsékletfüggése, feszültségszabályzók hőkompenzálása**
- **Gépjármű-generátorok multifunkciós feszültségszabályzói**
- **Töltésjelzés megoldásai, a töltésellenőrző lámpa kiegészítő kapcsolásai**
- **Feszültségszabályzók vizsgálati lehetőségei**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A generátor gerjesztőtekercs-fluxusának változtatása a gerjesztőárammal
- A feszültség érzékelése a szabályozáshoz
- Beavatkozási lehetőségek a gerjesztő áramkörbe
- Tranzisztoros, hibrid, monolit, multifunkciós szabályzók
- Egy tetszőleges tranzisztoros típus működése
- A hőkompenzálás szükségessége, kompenzálatlan, kompenzált, túlkompenzált feszültségszabályzók
- Kompenzálás hőmérsékletfüggő ellenállással, diódával, zénerdiódával
- Multifunkciós feszültségszabályzók funkciói, működése különböző üzemállapotokban
- Töltésjelzés árammérő, „töltésellenőrző” lámpa segítségével, védelem az izzólámpa meghibásodásának következményei ellen
- Szabályozott feszültség ellenőrzése beépített állapotban különböző terhelőáramoknál és kisserelt állapotú vizsgálata

## **5. Mutassa be és jellemezze a személy- és haszongépjárművek motorindító rendszereit!**

- **Az indítóberendezések feladata, az indítómotorral szemben támasztott követelmények**
- **Az egyenáramú motorok működési elve, gerjesztési módok**
- **Az indítómotorok jelleggörbéi**
- **Az indítómotorok típusai, szerkezeti felépítésük, működésük**
- **Indítómotorok vizsgálatának módszerei**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Beindulási fordulatszám
- Indítási határhőmérséklet, nyomatékszükséglet
- Konstruktív követelmények: a belsőégésű motor és az indítómotor közötti kapcsolat, mágneskapcsoló és tengelykapcsoló (szabadonfutó) alkalmazása, a forgórész lefékezése indítás után, a fogaskerekek kapcsolódását elősegítő megoldások stb.
- Mágneses térbe helyezett tekercsre ható erők és a folyamatos forgás biztosítása
- Soros, párhuzamos, vegyes, állandó mágnesű gerjesztési módok vázlatrajzai, ismertetése
- A soros gerjesztésű motor jelleggörbéi ( $P$ ,  $M$ ,  $n$ ,  $U_k$ , az  $I$  függvényében), az indítási áramfelvétel változása az indítás időtartama alatt
- Soros és vegyes gerjesztésű csúszó-fogaskerekes indítómotor: felépítése, működése
- Állandó mágnessel gerjesztett csúszó fogaskerekes indítómotor: előnyei, felépítése, működése
- Belső áttételű indítómotor: fajtái, előnyei, felépítése, működése
- A toló-fogaskerekes indítómotor: felépítése, működése
- A beépített indítómotor diagnosztikai vizsgálata, hibakeresés az indítórendszerben
- Kiszerezelt állapotú, próbapadi vizsgálatok

## **6. Beszéljen a gépjárművekben alkalmazott világítóberendezésekről!**

- **A fényszórókra vonatkozó hatásági előírások**
- **Fényszóró általános felépítése, a főbb szerkezeti elemek**
- **Fényforrások csoportosítása, jellemzőik, működésük, típusaik**
- **Fényszóró-rendszerek és fényeloszlásuk**
- **A megvilágítási távolság szabályozásának megoldásai**
- **Fényszórók ellenőrzése, beállítása**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hatásági előírások: felszerelési darabszám, a kibocsátott fény színe, az útfelület megvilágításának előírásai, elhelyezési előírások, kapcsolásra vonatkozó előírások
- A fényszóró tükröző felületének, fedőüveg – műanyag záróbúra, blende, lencse feladata, kialakítások
- Hagyományos izzólámpák, halogén izzók, gázkisüléses fényforrások, LED, jellemzőik, működésük, típusaik
- Paraboloid fényszórók, Ellipszoid (DE) fényszóró, Szabadfelületű fényszórók, Tükrözővetítő fényszórók, Super DE (szabadfelületűvel kombinálva), Xenonfény-technika
- A megvilágítási távolság szabályozása kézi vezérléssel és automatikus (kvázistatikus, dinamikus) megoldással
- Diagnosztikai ellenőrzés fényszóró ellenőrző készülékkel: előkészítő műveletek, a készülék tájolása a gépkocsihoz, az ellenőrzés folyamata, beállítási műveletek stb.

## **7. Ismertesse a fény- és hangjelző berendezések kialakítását, működését!**

- **Helyzetjelző lámpák, féklámpák, nappali menetjelző fény, irány- és elakadásjelzők, hangjelző berendezések hatósági előírásai**
- **Irány- és elakadásjelző rendszerek kialakításai, működésük**
- **Hangjelző berendezések típusai, működésük**
- **Világító- és jelzőberendezések áramköreinek elemzése**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hatósági előírások: felszerelési darabszám, a kibocsátott fény színe, az észlelhetőség, felismerhetőség előírásai, elhelyezési előírások, kapcsolásra vonatkozó előírások
- Irányjelző ütemadóval (hődrótos, elektronikus), központi ütemadóval (multitimer) és multiplex rendszerrel működtetett irány- és elakadásjelző rendszer kialakítása, működése, visszajelzési megoldások, együttműködés más rendszerekkel
- Hangmembrános, elektropneumatikus, sűrített levegővel működtetett kürtök részei, működésük, működtetésük
- Hagyományos és multiplex rendszerrel működtetett világító- és jelzőberendezések áramköreinek elemzése: kapcsolási rajz alapján fényszórók, helyzetjelző lámpák, féklámpák, ködfényszórók, hátsó helyzetjelző ködlámpák, irány- és elakadásjelző lámpák áramellátásának ismertetése, az áramkörök működése különböző üzemállapotokban

## **8. Ismertesse a szélvédőtörlő és -mosó berendezések kialakítását és működését!**

- **Szélvédőtörlő és -mosó rendszer szerkezeti elemei, működésük**
- **Kétfokozatú fordulatszám szabályozások, szakaszos üzemmód megvalósításai a hagyományos szélvédőtörlő berendezéseknél**
- **Esőérzékelő működési elve, beépítése, működése**
- **Szélvédő mosóberendezés működtetése, alkatrészei**
- **Multiplex rendszerben működtetett szélvédőtörlő és -mosó berendezés**

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A mozgásátalakító szerkezet és a törlő motorok kialakítása, típusai
- Végálláskapcsoló feladata, működése
- Kétfokozatú, háromkefés, állandómágneses motorral kialakított ablaktörlőkapcsolás működése
- Szakaszos üzemmód megvalósítására alkalmazott ütemadó kapcsolások működése
- Központi ütemadóval (multitimer) működtetett rendszer elemzése kapcsolási rajz alapján
- Esőérzékelő működési elve, beépítése
- Szélvédő mosóberendezés működtetése, alkatrészei
- Multiplex rendszerben működtetett szélvédőtörlő és mosó berendezés:
  - működési sémájának elemzése
  - a gépjárműsebességtől függő törlésirányítás
  - automatikus ablaktörlés esőérzékelős autónál
  - lapátcsere pozíció
  - hátsó ablaktörlő működtetése

**9. Mutassa be a belső égésű motorok kenési és hűtési rendszereit, majd ismertesse a fűtő és légkondicionáló berendezés működését, ellenőrzését!**

- **A kenés feladata**
- **A motor kenésrendszerének felépítése, alkatrészeinek jellemzése**
- **Az olajozási rendszerek típusai**
- **A hűtés feladata**
- **A hűtési rendszerek típusai, kialakításuk, működésük**
- **A gépkocsik fűtési rendszereinek csoportosítása, főbb jellemzői**
- **Gépjárművek klímaberendezéseinek kialakítása, működése, ellenőrzése**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kenési feladatok: kenés, hűtés, tömítés, tisztítás, korrózió elleni védelem, motorzajok csillapítása
- Rendszeralkatrészek bemutatása: olajszivattyú, nyomáshatároló szelep, olajszűrő, olajnyomásmérő, olajnyomás ellenőrző lámpa, olajhűtő stb.
- Rendszerkialakítások ismertetése: frissolaj-kenés, keverékolajozás, szivattyús nyomóolajozás, száraz olajteknős olajkenés
- Hűtési feladat: veszteség hő elvezetése
- Léghűtés (menetszélhűtés és ventilátoros léghűtés), folyadékűtés (termoszifonos és szivattyús) kialakítása, működése, alkatrészeik
- Hűtőventilátorok elektromos működtetése
- Intelligens termomenedzsmenet, fűtött termosztát
- Hűtőfolyadékkal működő fűtőrendszer, friss levegős kipufogó-fűtőrendszer, motortól független fűtőrendszer
- Klímaberendezés rendszervázlatának elemzése, hűtési körfolyamat
- Kompresszor, kondenzátor, folyadékgyűjtő-szárító, expanziós szelep, elpárologtató kialakítása, működése
- Rendszerhőmérséklet-, rendszernyomás-vizsgálat, szivárgásvizsgálat elvének ismertetése



**10. Foglalja össze az utasvisszatartó biztonsági rendszerekről tanult ismereteket, majd ismertesse a gépjármű üzemét ellenőrző műszerek és visszajelző berendezések kialakítását, működését!**

- Övfeszítő és légzsákrendszerek
- Hagyományos kialakítású műszerek, műszerfal-kialakítások
- Digitális kialakítású (CAN hálózathoz illesztett) műszerfalak elvi felépítése, működése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Energiatároló nélküli és energiátárolós mechanikus övfeszítők
- Pirotechnikai és motoros övfeszítők
- Légzsákrendszerek rendszervázlatának elemzése, légzsákegység, vezérlőegységek, ütközésérzékelők és lassuláskapcsolók, ülésfoglaltság érzékelők, kormánykerék spirál, légzsák ellenőrző lámpa kialakítása, részei, működések
- Örvényáramú és elektromos meghajtású sebességmérők, fordulatszám-mérők, tüzelőanyag-szint-jelző műszerek és jeladóik, hőmérsékletmérők, olajnyomásmérők és jeladóinak típusai és működésük
- Visszajelző lámpák kialakítása és működtetésük
- Digitális kialakítású műszerfalak tömbvázlata, működése, műszerfalak áramellátásának biztosítása, feszültségstabilizálás
- Léptetőmotorok működési elve, léptetőmotorral működtetett műszerek
- LCD és egyéb kijelzők alkalmazása a műszerfalon

**11. Adjon áttekintést a gyújtási rendszerekről, majd mutassa be az elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszereket!**

- Gyújtóberendezések feladata, csoportosítás
- Elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszerek rendszervázlatai, működése
- Elektronikus gyújtásoknál alkalmazott gyújtótranszformátorok bemutatása
- Gyújtáselosztóba épített gyújtási jeladók és a gyújtómodulok funkciói, működésük
- Elektronikus, tranzistoros gyújtási rendszerek alkatrészeinek vizsgálata

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Csoportosítási szempontok:
  - A gyújtásenergia tárolásának módja szerint
  - Az alkalmazott vonatkoztatási jeladó szerint
  - A szekunder kör kialakítása szerint
  - A primeráram időbeli lefolyása szerint
  - A gyújtási időpont befolyásolása szerint
  - Bosch terminológia szerint
- Rendszervázlatok elemzése, működés
- Gyújtótranszformátorok működési elve, működésük, nyílt- és zártvasmagú kialakítások felépítése, belső kapcsolási lehetőségek, jellemző adataik a gyújtáselosztóval szerelt és az elosztó nélküli típusoknál
- A gyújtáselosztóba épített fotoelektromos, indukciós és hall jeladók kialakításai, működési elvük, működésük, jelalakok
- A gyújtómodulok fajtái, bekötésük, funkciói (zárásszög szabályozás, primer áram határolás, primer áram lekapcsolás)
- A különböző típusú gyújtótranszformátorok vizsgálata
- Fordulatszám és vonatkoztatási jeladók ellenőrzése indukciós és hall jeladók gyújtáselosztóba épített kivitelei esetén
- Gyújtómodulok és végfokozatok működésellenőrzése

**12. Felrajzolt jelleggörbék alapján mutassa be az elektronikus gyújtási rendszerek primer és szekunder áramköreiben lejátszódó folyamatokat! Mondja el a gyújtógyertyákra, az előgyújtásra, ezek ellenőrzésére vonatkozó ismereteit!**

- A primer áram, primer feszültség, szekunder áram, szekunder feszültség alakulása a különböző üzemállapotokban, értéküket befolyásoló tényezők
- Gyújtógyertya feladata, igénybevételei, felépítése, jellemzői kiválasztása
- Előgyújtás fogalma, szükségessége; az előgyújtás mértékét befolyásoló tényezők
- Gyújtási időpont vezérlése mechanikus előgyújtás állítással
- A gyújtási időpont ellenőrzése és az oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat ismertetése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A primer áram, primer feszültség, szekunder áram, szekunder feszültség oszcillogramjainak felrajzolása, elemzése
- Gyújtógyertya feladata, elektromos-, mechanikai-, kémiai-, hőigénybevételek ismertetése. A gyújtógyertya felépítése, jellemzői (öntisztulási hőmérséklet, hőérték)
- Az előgyújtásszög nagyságának hatása a motor fajlagos tüzelőanyag-fogyasztására
- Az előgyújtásszög és a légviszonytényező hatása a motor káros anyag kibocsátására
- A motorfordulatszám, a motorterhelés, a motorhőmérséklet, a beszívott levegő hőmérsékletváltozásának hatása a motor előgyújtás igényére
- Az előgyújtásszög hatása az égéslefolyásra
- Röpsúlyos és depressziós előgyújtás-vezérlők, depressziós elő- és utógyújtás-vezérlő kialakításai, működése, jelleggörbék
- Gyújtási időpont ellenőrzése és beállítási lehetőségei
- Az oszcilloszkópos gyújtásvizsgálat elve
- A gyújtásvizsgáló oszcilloszkóp bekötése a különböző gyújtási rendszerek esetén (forgóelosztós és gyújtáselosztó nélküli típusok)
- Hibalehetőségek megjelenése az oszcilloszkópos képeken

**13. Ismertesse a motorirányító rendszerek mikroszámítógéppel vezérelt gyújtóberendezéseinek kialakítását, vizsgálatát! Mutassa be a fedélzeti diagnosztikai rendszert (EOBD)!**

- A mikroszámítógépes gyújtásvezérlés elve
- Az optimális előgyújtás meghatározásához szükséges jeladók
- Gyújtáselosztó nélküli gyújtóberendezések
- Mikroszámítógéppel vezérelt gyújtási rendszer alkatrészeinek vizsgálata
- A fedélzeti állapotfelügyelet elve, részterületei, diagnosztikai csatlakozó, rendszerteszter jellemzői

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A mikroszámítógépes gyújtásvezérlés elve
- A rendszer tömbvázlata, részei
- Az előgyújtás meghatározásához használt jeladók kialakítása, működése:
  - Fordulatszám és szöghelyzetjeladók
  - A motorterhelés érzékelése, szívócsőnyomás érzékelők
  - A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének érzékelése
  - A fojtószelep helyzetének érzékelése
  - Kopogás érzékelése, kopogásszabályozás
  - Egyéb, a gyújtási rendszerekben alkalmazott érzékelők
- Gyújtáselosztó nélküli gyújtóberendezések alkalmazásának előnyei
- Hengerenként külön transzformátorral készített rendszer
- Kettős szekunder kivezetésű transzformátorral megvalósított rendszerek
- Fordulatszám és vonatkoztatási jeladók, szívócsőnyomás-érzékelők, motor hűtőfolyadék hőmérsékletérzékelők, fojtószelep helyzetérzékelők, kopogásérzékelők ellenőrzése
- Az állapotfelügyelet elve
- A katalizátor és a lambda-szonda, az égéskimaradás, a kipufogógáz-visszavezetés, a szekunderlevegő-rendszer, a tüzelőanyagőz kipárolgás gátló rendszer fedélzeti állapotfelügyelete
- Az OBD csatlakozó kialakítása, jellemző csatlakozási pontok
- A hibakódok, Freeze Frame információk, MIL üzemállapotok, Readiness-kódok értelmezése

C

**14. Adjon áttekintést a benzinbefecskendező rendszerekről, majd mutassa be az elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszereket!**

- **A benzinbefecskendező rendszerek csoportosítása**
- **Elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszerek tüzelőanyag és levegő alrendszerének kialakítása, főbb szerkezeti részei, azok felépítése és működése**
- **A hidraulikus rendszer vizsgálata**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A befecskendezés helye, irányítása, időbeli lefolyása és a motorterhelési jel érzékelése szerinti csoportosítás
- A rendszer felépítése, részei
- A tüzelőanyag szivattyú, szűrő, tüzelőanyag-nyomásszabályzó, befecskendező szelepek felépítése, típusai és működése
- A beszívott levegőmennyiség meghatározásának módszerei az elektronikusan irányított rendszerekben
- A torlólapos levegőmennyiség-mérő, a hevített platinaszálas és a hevített platinaréteges légtömegmérők kialakítása, működése
- A tüzelőanyag-szivattyú által szállított mennyiség és a rendszernyomás mérése, a szivattyú elektromos vizsgálata
- A befecskendező szelepek ellenőrzése

**15. Ismertesse az elektronikusan irányított hengerenkénti, szívócső-befecskendezéses rendszerek bemeneti információit, érzékelőit, beavatkozóit, az irányítóegység kialakítását, működését, majd a befecskendezési idő képzésének folyamatát!**

- **A rendszer bemeneti információi, az érzékelők kialakítása, működése**
- **Beavatkozók megnevezése, az alapjárat fordulatszám szabályzók és a fojtószelepegységek részletes ismertetése**
- **Az irányítóegység tömbvázlata, kialakítása és működése**
- **A befecskendezési idő képzésének folyamata, befolyásoló tényezők**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A befecskendező rendszer bemeneti információi, elektromos érzékelői, beavatkozói:
  - A motor fordulatszámának érzékelése
  - Vezérműtengely szöghelyzet érzékelők
  - A motor és a beszívott levegő hőmérsékletének mérése
  - A fojtószelep helyzetének érzékelése: fojtószelep kapcsolók és potenciométerek
  - Alapjárat fordulatszám szabályozásának eszközei
  - Fojtószelep-egységek
  - Gázpedál helyzetének érzékelése
  - Lambda-szonda feladata
- Az irányítóegység elvi felépítése, működése
- A befecskendezési alapidő meghatározása, majd a korrekciós tényezők figyelembevételével a tényleges befecskendezett mennyiség kiszámítása

**16. Ismertesse az elektronikusan irányított hengerenkénti, közvetlen benzinbefecskendezéses rendszereket és az Otto-motorok kipufogógáz elemzését!**

- A rendszer felépítése, szerkezeti részei
- A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei, felépítésük és működésük
- A keverékképzés sajátosságai, a rendszer üzemállapotai
- Kipufogógáz-kezelés a közvetlen benzinbefecskendezéses motoroknál
- Otto-motorok kipufogógáz elemzése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kis- és nagynyomású tüzelőanyag-rendszer szerkezeti részei
- A szállítási mennyiségigény által működtetett tüzelőanyagszivattyú
- Nagynyomású szivattyúk típusai, működésük
- A befecskendező szelep és működtetése
- Rétegzett és homogén keverék létrehozásának folyamata
- NO<sub>x</sub>-tároló katalizátor alkalmazása, a rendszer működése
- Otto-motorok gázelemzésének elvi alapjai, vizsgált komponensek
- A mérőműszerek felépítése, működése, mért jellemzők
- Hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsin

**17. Ismertesse az Otto-motoroknál alkalmazott kipufogógáz károsanyag-tartalom csökkentési módszereket!**

- **A kipufogógáz összetétele, a káros anyagok hatásai**
- **Kipufogógáz visszavezetése**
- **A kipufogógáz utókezelése katalizátorban**
- **A lambda-szonda**
- **Szekunder-levegő befúvás**
- **A tüzelőanyagtartályból elpárolgott tüzelőanyag visszavezetése**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A kipufogógáz-összetevők felsorolása, hatásai az emberi szervezetre, a környezetre
- A kipufogógáz-visszavezetés alkalmazásának indoka, megoldásai, a megvalósított rendszerváltozatok működésének ismertetése
- A katalizátoros utókezelés elve
- A katalizátor szerkezeti felépítése, működése, a működés feltételei
- A lambda-szondák típusai, működési elvük, szondafeszültség változása a levegőarány függvényében
- A szondafűtés hagyományos és fűtésszabályozással kivitelezett megoldásai
- Lambda szabályozási kör működése, rövid és hosszú távú tüzelőanyag-illesztés
- A szekunder levegő befúvás alkalmazásának indoka, a rendszer működése
- A tüzelőanyag-gáz visszatartó rendszer elemei, működése



**18. Adjon áttekintést az elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerekről, majd ismertesse az elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek kialakítását, működését, periféria-diagnosztikáját!**

- **Az elektronikusan irányított dízelbefecskendező rendszerek csoportosítása, főbb szerkezeti kialakítások**
- **Radiáldugattyús, forgóelosztós befecskendező szivattyúval szerelt rendszer felépítése, részeinek jellemzése, működése**
- **A periféria diagnosztika elve, folyamatának ismertetése**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Csoportosítás: elektronikus szabályozású soros befecskendező szivattyús rendszer (normál kivitelű és lökettolókás), forgóelosztós befecskendező szivattyús rendszer (axiális és radiál dugattyús), adagolóporlasztós rendszerek (PLD és PDE), közös nyomásterű Common Rail rendszer
- Bosch VP-44 EDC rendszer részei
  - A befecskendezett tüzelőanyag-mennyiség és a befecskendezés kezdet elektronikus szabályozása
  - A rendszer főbb érzékelői és beavatkozói, ezek kialakítása, működése
  - A befecskendező szivattyú vezérlőegység és a motorirányító egység funkciói, kapcsolat a két irányítóegység között
- A periféria diagnosztika elvének megfogalmazása
- EDC rendszer kapcsolási rajza alapján az irányítóegység tápfeszültség ellátásának, testcsatlakozásának, a rendszer jeladóinak, beavatkozóinak ellenőrzése

**19. Mutassa be a Common Rail rendszer felépítését, végezze el a főbb szerkezeti részeinek jellemzését, ismertesse működésüket, ellenőrzésüket!**

- **A Bosch Common Rail rendszer részei**
- **A tüzelőanyagellátó rendszer kialakítása, működése**
- **A rendszer főbb érzékelőinek és beavatkozójának működése**
- **Soros diagnosztika az EDC rendszerben**
- **Rendszernyomások mérési lehetőségei, a Common Rail porlasztó hidraulika-diagnosztikája**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

A rendszer részeinek megnevezése a rendszervázlat-ábra alapján

- Kis- és nagynyomású tüzelőanyag-rendszer változatai, szerkezeti részei, működésük
- A forgattyús tengely fordulatszám- és vonatkoztatási jeladó, vezérműtengely fordulatszám- és vonatkoztatási jeladó, gázpedálállás érzékelő, Rail-nyomás érzékelő, hőmérséklet-érzékelők kialakításai, működésük
- Befecskendező szelepek (elektromágnessel működtetett és a piezoporlasztó), rendszernyomás szabályzó, elemlekapcsoló elektromágnes kialakításai, működésük
- A rendszer kapcsolási rajzának elemzése
- A soros diagnosztika elvének megfogalmazása
- Irányítóegység azonosítása, hibakód olvasása, hibakód törlése, üzemi paraméter kijelzése, beavatkozók ellenőrzése, jeladók jelének elfogadhatóság vizsgálata, rendszerkódolás, rendszer alapbeállítás
- Az alacsony- és a nagynyomású rendszerben rendszernyomás ellenőrzése
- A Common Rail porlasztó visszafolyó mennyiség ellenőrzése

**20. Ismertesse a dízelmotorok előmelegítő áramköreinek kialakítását, működését, ellenőrzését!**

- **Az előmelegítés szükségessége és módjai**
- **A szívócsőbe épített előmelegítő rendszerek**
- **Sorosan és párhuzamosan kapcsolt izzítógyertyás előmelegítés**
- **Motorirányító egység által vezérelt párhuzamos izzítógyertyás előmelegítés**
- **Dízel izzítórendszer ellenőrzésének módszerei**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A dízel működési elvből adódó hidegindítási problémák okai
- Lángizzító-gyertyás és elektromos fűtőbetétes megoldások alkalmazási területei, a rendszer elemei, működésük
- A sorosan kapcsolt izzítógyertyás előmelegítő áramkör részei, kapcsolási vázlat elemzése, működése, vizsgálata
- Párhuzamosan kapcsolt izzítógyertya jellemzői, felépítése, típusai
- Az állandó és változó feszültségről táplált rúdizzítógyertya áramfelvételének, hőmérsékletének változása az izzítási idő függvényében
- Párhuzamosan kapcsolt izzítógyertyák izzításvezérlő áramköreinek kialakítása, működése
- Izzítógyertyák állapotának figyelése
- Az izzításvezérlő és a motorirányító egység együttműködése
- A dízel izzítórendszerre vonatkozó hibakód-ellenőrzés, az izzítás visszajelző lámpa alapú hiba megállapítás
- Az izzítógyertyák ellenállásának mérése, működésellenőrzés
- Elő- és utánizzítási idő mérése
- Az izzítógyertyák áramfelvételének ellenőrzése
- Az izzító-automata ellenőrzése

**21. Mutassa be az Otto- és dízel motorok fajtáit, felépítését, működését! Ismertesse a motorok hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatait!**

- A belső égésű motorok csoportosítása
- A négyütemű Otto-motor szerkezete, működése, indikátor és vezérlési diagramok, gyújtási sorrend, motorjelleggörbék
- Négyütemű dízelmotor szerkezete, működése, indikátordiagramok, motorjelleggörbék
- A belső égésű motorok hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Csoportosítás a keverékképzés és a gyújtás, a működés módja, a hűtés, a dugattyú mozgása, a hengerek elrendezése szerint
- A négyütemű Otto-motor szerkezeti részei, egy munkaciklus ismertetése
- Sűrítési arány, kopogás értelmezése
- Otto-motorok elméleti és valós körfolyamatai, vezérlési diagram, gyújtási sorrend meghatározása
- Négyütemű benzinmotor teljes terhelésen mért forgatónyomaték, teljesítmény, fajlagos tüzelőanyag fogyasztás diagramja
- Dízelmotorok szerkezeti részei, működése, négyütemű dízelmotor elméleti és valós körfolyamatai
- Négyütemű dízelmotor teljes terhelésen mért forgatónyomaték, teljesítmény, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás diagramja
- A motorok kompresszió végnyomás mérése
  - A kompresszió végnyomást befolyásoló tényezők
  - A kompressziómérő műszer kialakítása, működése
  - A mérés menete és kiértékelése
- Nyomásveszteség mérés elve, a vizsgálat végrehajtása, kiértékelés
- Hengerteljesítmény-különbség mérés elve, a vizsgálat végrehajtása, kiértékelés
- Delta HC mérés elve, folyamata, diagnosztikai információtartalma

**22. Mutassa be a gépjárművek fékrendszereinek fajtáit, feladatát, szerkezetét! Mondja el a fékrendszerek ellenőrzésének lehetőségeit!**

- **Fékrendszerek feladata és osztályozása a használat szerint**
- **A hidraulikus fékrendszer szerkezete, működése, főbb alkatrészeinek kialakítása, működése**
- **A kerékfék szerkezetek kialakításai, működésük, fékfolyadékok tulajdonságai**
- **Görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A kétkörös hidraulikus fékrendszerek kialakítása, elrendezési vázlatai, jellemzői
- A főfékhenger, a kerékfékhengerek szerkezeti kialakításai, működése
- A dob- és a tárcsafék szerkezete, változatai, működésük
- Utánállító szerkezetek
- A fékbetétek és a fékfolyadékok tulajdonságai, fékrásegítők
- A fékerővizsgálat elméleti alapjai, a mérési folyamat jellemző pontjainak meghatározása
- A fékvizsgálat végrehajtása, kiértékelés

### **23. Ismertesse a gépjárművek menetstabilizáló rendszereinek kialakítását, működését!**

- **A blokkolásgátló rendszer (ABS) feladata, típusai, személygépkocsik hidraulikus blokkolásgátló rendszereinek működése**
- **A kipörgésgátló rendszer (ASR) feladatai, működése**
- **Elektronikus stabilitás program (ESP) alkalmazásának indokai, a rendszer működése**
- **A menetstabilizáló rendszerekben alkalmazott érzékelők ismertetése**

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A blokkolásgátló rendszer elvi felépítése, részei
- Csoportosítás a hidraulikus csatornák száma szerint: 4, 3, 2 csatornás rendszerek
- Nyomákszabályzó hidraulikus egység működése, fékezőnyomás módosítás, háromállású és kétállású mágnesszelepes kivitel
- Jellegzetes szabályozási ciklusok
- Zárt és nyitott ABS rendszerek
- Az ASR rendszer feladatai, az ASR beavatkozás lehetőségei, szabályzási módok
- Az ESP feladata, működése különböző üzemállapotokban
- Kerékfordulatszám-érzékelők típusai: indukciós jeladó, magnetorezisztív és HALL-szenzoros kerékfordulatszám-érzékelők
- Gyorsulásérzékelők, perdületérzékelők, kormánykerék elfordulás szenzorok, fékfolyadék-nyomás szenzorok alkalmazásának indoka, felépítésük, működésük

**24. Ismertesse a gépjárművek erőátviteli rendszerének feladatát, felépítését! Mutassa be a tengelykapcsolók és nyomatékváltók felépítését, működését, kiviteli változatait, majd ismertesse a lengéscsillapító diagnosztikai vizsgálatát!**

- **Az erőátviteli rendszer feladatai, hajtási módok**
- **A tengelykapcsolók fajtái, szerkezeti felépítésük, működésük**
- **A nyomatékváltó feladata, szinkronizáló szerkezettel felszerelt nyomatékváltó felépítése, működése**
- **A lengéscsillapító diagnosztikai vizsgálata a dinamikus talperő-ingadozás mérése alapján**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az erőátviteli rendszer általános felépítése, az egyes részegységek feladatai
- Hátsókerék-, elsőkerék-, összkerék-hajtás
- Tengelykapcsolók főbb csoportjai:
  - Súrlódó tengelykapcsolók: egy- és többtárcsás, csavarrugós és tányérrugós kivitelek, lemezes tengelykapcsoló
  - Hidrodinamikus tengelykapcsoló
  - Centrifugális tengelykapcsoló
  - Mágnesporos tengelykapcsoló
- A súrlódó tengelykapcsolók szerkezete, működése, működtetése, holtjátéka
- A nyomatékváltók feladata, menetteljesítmény és vonóerő diagramok
- Szinkronszerkezettel szerelt nyomatékváltók felépítése, működése, szinkronkapcsolók
- A dinamikus talperő-ingadozás mérési eredményét befolyásoló tényezők
- A lengéscsillapító-vizsgáló pad mérési elve, a vizsgálat menete
- Kiértékelés a talperő-ingadozás alapján

**25. Ismertesse a gépjárművek kormányberendezéseit, azok felépítését, fajtáit!**

- **A kormányzás feladata, a kormány szerkezet fő részei, szerkezeti változatok**
- **A kormánymű feladata, szerkezeti változatok**
- **A kormányrásegítés alkalmazásának oka, csoportosítás, kialakításának jellemzése**
- **A fogasléces hidraulikus szervokormánymű**
- **A rásegítés mértékének és a jármű haladási sebességének kapcsolata**
- **Elektrohidraulikus és elektromechanikus szervokormányok**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A kormányzás feladatai, a kormány szerkezet általános felépítése, fajtái, az egyes részegységek feladatai
- A fogasléces, globoid csigás, golyósoros kormánymű szerkezeti kialakítása, működése
- A kormányrásegítés alkalmazásának oka, kialakításának jellemzése
- A fogasléces hidraulikus szervokormánymű szerkezeti felépítése, működése
- A rásegítés mértékének módosítása a jármű haladási sebességének függvényében, szerkezeti kialakítás, működés
- Elektrohidraulikus szervokormányok: a rendszer főbb szerkezeti részei, jellemzőik, működés, egy kivitelezett változat kapcsolási rajzának elemzése
- Elektromechanikus szervokormányok: az elektromos rásegítés előnyei, a rendszer főbb szerkezeti részei, jellemzőik (nyomatékérzékelő, szervomotor, ellenőrző lámpa stb.), a szervomotor elhelyezése, egy kivitelezett változat kapcsolási rajzának elemzése



