

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

55 525 01 Autótechnikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

A vizsgafeladat megnevezése: Járműfenntartás, járműtechnika

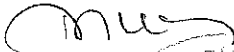
A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15%

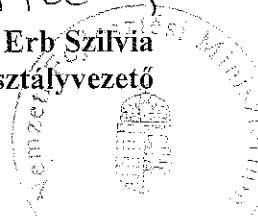
A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 000023/2017-5520 számon kiadom.



Jóváhagyta:

2017


Dr. Erb Szilvia
főosztályvezető



NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017. 08. 08-tól

Szakképesítés: 55 525 01 Autótechnikus

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Járműfenntartás, járműtechnika

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

A szóbeli tételekhez, ha arra utalás van az adott tételnél, használható a „Képesítővizsga-segédlet az autóelektronikai műszerész, az autószerelő és a közlekedésgépészeti technikus közúti jármű-gépész szakmák számára” 1.0. verzió DVD-n található ábragyűjteménye. Az ábragyűjteménnyel minden autós jellegű szakképesítést oktató iskola rendelkezik.

A feladatsor első részében található 1-20-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.

A tételsor a 35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. Tétel:

A) Mutassa be a belső égésű motorok elméleti munkafolyamatait és határozza meg termikus hatásfokukat!

- **Otto-motor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**
- **Dízelmotor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**

B) Indokolja a gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségességét! Mondja el a kommunikáció lehetőségeit és a digitálistechika alapfogalmait!

- **Gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségessége és lehetőségei**
- **Párhuzamos „sokvezetékes” információátvitel lényege és jellemzői**
- **Soros digitális információátvitel lényege, jellemzői és alkalmazásának előnyei**
- **Digitálistechikai alapfogalmak**
- **Analóg és digitális jelek értelmezése – analóg és digitális jelátvitel**
- **Analóg jelek digitalizálása, analóg-digitális átalakítók**
- **LIN-buszrendszer**

2. Tétel:

A) Mutassa be a belső égésű motorok valóságos munkafolyamatait és mondja el az ideális körfolyamattól való eltérésének okait!

- **Otto-motor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**
- **Dízelmotor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**

B) Mutassa be a CAN busz információátviteli rendszert!

- **Buszrendszerek osztályozása, általános felépítése, működése, kialakítása**
- **A zavaró hatások kiküszöbölése kétvezetékes adatátviteli rendszerrel – differenciális buszrendszer**
- **A CAN adó-vevő felépítése és működése**
- **Az alkalmazható átviteli közegek**
- **A CAN adatbuszrendszerek üzenetformátuma**
- **A leggyakrabban alkalmazott CAN adatátviteli rendszerek**
- **A több alhálózatos (multiplex) kommunikációs rendszerek – CAN topológia**
- **Hibakeresés a rendszerben**

3. Tétel:

**A) Mondja el a motorok hatásfokainak meghatározásához szükséges összefüggéseket!
Milyen veszteségek lépnek fel a belső égésű motor működésekor?**

- Termikus hatásfok
- Jósági fok
- Indikált hatásfok
- Mechanikai hatásfok
- Effektív hatásfok

B) Ismertesse a környezetvédelmi önfelügyelő rendszer (OBD) feladatát és műszaki megoldásait!

- Gépjárművek környezetkárosító hatása
- Az OBD információs rendszer felépítése – a MIL funkciói és a diagnosztikai csatlakozó
- Otto-motoros járművek károsanyagkibocsátás-csökkentő rendszerei és azok OBD felügyelete
 - Égéskimaradás felügyelet
 - Katalizátor aktivitás (átalakítási fok) ellenőrzése
 - A λ - szabályzó kör és a szondák működése és ellenőrzése
 - Szekunderlevegő-bevezető rendszer működése és ellenőrzése
 - Füstgáz-visszavezető rendszer működése és ellenőrzése
 - A kipárolgásgátló rendszer működése és ellenőrzése
 - CAN-BUS felügyelet
- E-OBD hibakódok, a hibakód rendszer felépítése
- Üzemállapot-készség kódok (Readiness-kódok)

4. Tétel:

A) Mutassa be a forgattyús mechanizmus mozgástörvényeit, valamint a forgattyús mechanizmusban keletkezett tömegeket!

- A dugattyús motor kinematikája
- Forgó tömegek keletkezése a forgattyús mechanizmusban
- Alternáló tömegek keletkezése a forgattyús mechanizmusban

B) Mutassa be a gépjárműveken leggyakrabban alkalmazott jeladók feladatát, felépítését és működését!

- Hőmérsékletszenzorok
- Szögállás-érzékelők
- Forgásérzékelők
- Nyomásérzékelők
- Légtömegmérők

5. Tétel:

A) Mutassa be az Otto-motor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- Otto-motor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- Légviszony fogalma
- A károsanyag-kibocsátást befolyásoló tényezők
- A károsanyag-csökkentés motoron belüli és motoron kívül elhelyezett megoldásai

B) Mutassa be a központi benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
 - Felépítése és blokkvázlata
 - A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
 - Az egyes alrendszerek felépítése és működése
 - Az integrált motorirányító működése különböző üzemmódokban
-

6. Tétel:

A) Mutassa be az Otto-motorok állapot- és környezetvédelmi vizsgálatát korszerű eszközökkel és módszerekkel!

- Elektronikus relatív kompressziómérés
- Fonendoszkópos vizsgálat
- Négykomponenses kipufogógáz-elemzés
- Delta-HC diagnosztika

B) Mutassa be a közvetlen benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése és működése
 - A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
 - A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése
 - A füstgáz-visszavezető rendszer felépítése és működése
 - A gyújtórendszer főbb szerkezeti elemei
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
- Keverékképzési módok, égési eljárások közvetlen benzinbefecskendezéses rendszereknél
- A közvetlen befecskendezéses rendszer működésmódjai
- Füstgáz-utókezelő rendszer felépítése és működése

7. Tétel:

A) Mutassa be a dízelmotor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- A dízelmotor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- A dízelmotorok keverékképzésével kapcsolatos alapfogalmak
- A dízel kipufogógáz összetétele
- A dízelfüst mérőszámai
- A füstölésmérés végrehajtása

B) Mutassa be az elektronikusan irányított forgóelosztós dízelfecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

8. Tétel:

A) Mondja el a dízelmotoros járművek károsanyag-emisszió korlátozásának lehetőségeit!

- Rendeletek, határértékek
- Nagynyomású kipufogógáz visszavezetése
- Alacsonynyomású kipufogógáz visszavezetése
- Kipufogógáz utókezelése oxidációs katalizátorral
- Részecskeszűrők
- Additív rendszer
- CRT-rendszer

B) Mutassa be az adagolóporlasztós rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

9. Tétel:

A) Indokolja a változtatható paraméterű szelepvezérlés alkalmazását!

- A töltetcsere valóságos folyamata
- A vezérlési idők hatása a motorüzemre
- A vezérlési idők hatása a károsanyag-emisszióra
- A vezértengely-állítók három generációja
- A kettős vezértengely-állítók működése különböző motorfordulatszámokon és motorterheléseken

B) Mutassa be a közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

10. Tétel:

A) Mondja el a dízelmotoroknál alkalmazott nitrogén-oxidok csökkentésére alkalmazott katalitikus megoldásokat!

- NSC tárolós katalizátor és működése
- Az SCR-katalizátor és működése

B) Sorolja fel, majd jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- A gépjárművek környeztkárosító hatása
- Az alternatív tüzelőanyag fogalma
- Fosszilis alternatív tüzelőanyagok
- Megújuló alternatív tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
 - Földgáz (CNG, LNG)
 - Propán-bután gáz (LPG)
 - Bioetanol
 - Metanol
 - Hidrogén (H₂)
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
 - Biodízel
 - Repceolaj
 - Bioparaffinok
 - Szintetikus dízel tüzelőanyagok

11. Tétel:

A) Mutassa be a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjait, szerkezeti kialakítását, szabályozási lehetőségeit, alkalmazását és üzemeltetési tudnivalóit!

B) Fogalmazza meg a hibridhajtómű lényegét, alkalmazásának alapvető céljait és ismertesse a hibrid alapüzemmódokat!

- **A hibridhajtómű lényege, definíciója**
- **A hajtómű alkalmazásának fő céljai és előnyei**
- **Hibrid alapüzemmódok**
- **A hibridizálás mértéke**
 - **Mikrohibrid**
 - **Mildhibrid**
 - **Fullhibrid**
 - **Plug-in hibrid**
- **Hibridhajtás-konstrukciók**

12. Tétel:

A) Mutassa be egy egyszerű bolygókeres nyomatékváltómű felépítését és nyomatékmódosításának lehetőségeit (lassító, gyorsító és forgásirányváltó áttételek)!

B) Mutassa be a nyomatékosztó vegyes hibridhajtású jármű hajtóművének felépítését és ismertesse működését!

- **A hajtómű szerkezeti felépítése**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
 - **A hőerőgép indítása**
 - **Tisztán villamos hajtás**
 - **Villamos rásegítéses üzem**
 - **Teljes terheléses üzem**
 - **Regeneratív fékezés**
 - **Hátramenet**
- **A THSD rendszervázlata és irányítórendszere**
- **A HV ECU kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

13. Tétel:

A) Indokolja a nyomatékmódosítás szükségességét a gépjárműveknél!

- A gépjárművek menetellenállásai
- Menetteljesítmény-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- Vonóerő-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- A fűrészdíagram értelmezése és megszerkesztése az áttételi fokozatok ismeretében.

B) Mutassa be a tisztán elektromos hajtású járművek felépítését és ismertesse működésüket!

- Tipikus hajtáslánc elrendezések, ismertebb meghajtóegység beépítési módok
- Alkalmazható főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői
 - Savas ólomakkumulátor
 - Nikkel-metál hidrid akkumulátor
 - Lítiumion akkumulátor
 - Kondenzátorok – ultrakapacitások
- Egy tisztán villamos hajtású jármű felépítése és működése különböző üzemmódokban
- A jármű szervizelésével és javításával kapcsolatos munkavédelmi előírások
- A villamos autók töltési rendszerei, csatlakozó típusok

14. Tétel:

A) Mutassa be egy automatikus nyomatékváltóban alkalmazott hidrodinamikus nyomatékváltó szerkezeti felépítését és működését!

- A nyomatékváltó szerkezeti felépítése, az olajáramlás körfolyamata
- A nyomatékmódosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők
- A hidrodinamikus nyomatékváltó jelleggörbéi
- A hatásfok növelésének módszerei

B) Mutassa be a gépjárművek villamosenergia-tárolóit és energiaszabályzó-rendszerét!

- Gondozásmentes síklemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Gondozásmentes csavart lemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Az akkumulátorszenzor feladata, felépítése és működése
- A start/stop rendszerű járművek villamos hálózata
 - Segédakkumulátoros megoldás
 - Villamosenergia-szabályzós rendszer

15. Tétel:

A) Indokolja a kéttömegű lendkerék alkalmazását!

- A kéttömegű lendkerék elvi felépítése
- A kéttömegű lendkerék szerkezeti részei
- Bolygókerékkel felszerelt lendkerék szerkezeti felépítése, működése
- A kéttömegű lendkerék javítása, cseréje

B) Mutassa be az elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköröit és ismertesse az Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozását!

- Elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköröknek blokkvázlata és működése a blokkvázlat alapján
- A gyújtásmodul blokkvázlata és belső áramköreinek elvi kapcsolási vázlati, azok működése
- Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozása
 - A kopogásos égés keletkezése, jellemzői
 - A motorkopogást előidéző okok
 - Szívómotorok kopogásmentesítése
 - Feltöltős motorok kopogásmentesítése

16. Tétel:

A) Indokolja a növelt belső súrlódású differenciálművek és osztóművek alkalmazását a gépjárművekben!

- Növelt belső súrlódású kúpkerékes differenciálmű nyomaték- és teljesítményviszonyai egyenes menetben, valamint forduláskor
- Részleges zárás viszko-tengelykapcsoló segítségével
 - Féltengely-ház kapcsolat
 - Tengely-tengely kapcsolat
- Növelt belső súrlódású osztómű nyomaték és teljesítményviszonyai

B) Mutassa be az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszereket!

- Az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A robotizált nyomatékváltók felépítése, működése és jellemzői
- A robotizált nyomatékváltók villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások

17. Tétel:

A) Mutassa be egy elektronikusan vezérelt automata nyomatékvtó működését!

- **Az ECT szerkezeti felépítése**
 - **Hidrodinamikus nyomatékvtó**
 - **A bolygómű felépítése**
 - **Működési feltételek, a fokozatok kapcsolása**
- **Az elektronikus vezérlőrendszer blokkvázlata, kapcsolási rajza**
- **Érzékelők és beavatkozók**

B) Ismertesse az elektronikus járműstabilizáló rendszerek feladatát és mutassa be azok felépítését és működését!

- **Alapfogalmak**
 - **Kerékcúszás – szlip**
 - **A kerékcúszás meghatározása fékezett és hajtott kerekek esetén**
 - **A kerék és az út kapcsolata – tapadási tényező, tapadási tényező-igény**
 - **A tapadási tényező változása a kerékcúszás függvényében**
- **A járműstabilizáló rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei**
- **A járműstabilizáló rendszerek felépítése és működése**
- **Egy gyakorlatban megvalósított járműstabilizáló rendszer (pl. Bosch ESP) villamos hálózatának elemzése**
 - **Testek és tápok**
 - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
 - **A rendszer beavatkozói**
 - **Kommunikációs csatlakozások**

18. Tétel:

A) Mondja el a személygépkocsikban alkalmazott korszerű tárcsafékszerkezetek feladatát, valamint a fékszerkezetekre vonatkozó hatósági előírásokat!

- **A tárcsafékek szerkezeti változatai, erőviszonyai, működésük**
- **A tárcsafékek hidraulikus rendszere**
- **A tárcsafékek belső áttétele, érzékenysége, jellemző tulajdonságai**
- **A rásegítők szerkezeti kialakítása, működése**
- **A tárcsafék előnye, hátránya a dobfékkel szemben**

B) Mutassa be az elektromos szervokormány felépítését és működését!

- **A szervokormányok feladata, jellemzői**
- **Az elektromos szervokormány jellemzői, alkalmazásának előnyei**
- **Egy gyakorlatban megvalósított passzív elektromos szervokormány felépítése és működése**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
 - **Testek és tápok**
 - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
 - **A rendszer beavatkozói**
 - **Kommunikációs csatlakozások**

19. Tétel:

A) Indokolja a tartós lassító fékszerkezetek (retarderek) alkalmazását és mondja el azok működését!

- Tartós fékrendszerekre vonatkozó előírások
- Motorfékek, kipufogó fékek, turbófékek
- Aquatarder
- Hidraulikus tartósfékek
- Örvényáramú retarderek

B) Mutassa be a nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórórendszerek felépítését és működését!

- Világító- és jelzőberendezésekre vonatkozó általános hatósági előírások
- Távolsági és tompított fényszórókra vonatkozó rendelkezések
- A nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórók felépítése és működése
 - Nagynyomású gázkisülő-lámpák általános jellemzői
 - A villamos ív tulajdonságai
 - A gázkisülő-lámpa (fényforrás) felépítése
 - A gázkisülő-lámpák áramkörei
 - Távolsági és tompított fény létrehozása gázkisülő-lámpával
- Automatikus fényszóróállító rendszer feladata, felépítése és működése

20. Tétel:

A) Indokolja a légfékrendszer alkalmazását a haszongépjárműveknél!

- Sűrítettlevegő-ellátó rendszer
- Sűrítettlevegő-vezérlés és -átvitel
- Munkahengerek
- Pótkocsik fékezése

B) Mutassa be az utasvisszatartó rendszerek felépítését és működését!

- Aktív és passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanikai és ergonómiai szempontok figyelembevételével kialakított jármű
- Utasvisszatartó rendszerek (SRS) feladata, felépítése és működése
- A gyalogosvédelmi rendszer feladata, felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított utasvisszatartó rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Tétel:

A) Mutassa be a belső égésű motorok elméleti munkafolyamatait és határozza meg termikus hatásfokukat!

- **Otto-motor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**
- **Dízelmotor elméleti körfolyamata és termikus hatásfoka**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Elméleti körfolyamat
- Adiabatus kompresszió
- Izochor hőközlés
- Adiabatus expanzió
- Izochor hőelvonás
- Izobár hőközlés

B) Indokolja a gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségességét! Mondja el a kommunikáció lehetőségeit és a digitálistechnika alapfogalmait!

- **Gépjárművek elektronikus irányítóegységei közötti kommunikáció szükségessége és lehetőségei**
- **Párhuzamos „sokvezetékes” információátvitel lényege és jellemzői**
- **Soros digitális információátvitel lényege, jellemzői és alkalmazásának előnyei**
- **Digitálistechnikai alapfogalmak**
- **Analóg és digitális jelek értelmezése – analóg és digitális jelátvitel**
- **Analóg jelek digitalizálása, analóg-digitális átalakítók**
- **LIN-buszrendszer**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Párhuzamos információátvitel
- Soros információátvitel
- Analóg és digitális jelátvitel
- A/D átalakítás
- Egyvezetékes adatátvitel jellemzői

2. Tétel:

A) Mutassa be a belső égésű motorok valóságos munkafolyamatait és mondja el az ideális körfolyamattól való eltéréseinek okait!

- **Otto-motor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**
- **Dízelmotor valóságos munkafolyamata, eltérés az ideális körfolyamattól**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Áramlási veszteségek beáramláskor
- A kompresszió görbe először laposabb, majd meredekebb a hőleadás, illetve a hőfelvétel miatt
- Az expanzió görbe meredekebb a hőleadás miatt
- Áramlási veszteségek kiáramláskor

B) Mutassa be a CAN busz információátviteli rendszert!

- **Buszrendszerek osztályozása, általános felépítése, működése, kialakítása**
- **A zavaró hatások kiküszöbölése kétvezetékes adatátviteli rendszerrel – differenciális buszrendszer**
- **A CAN adó-vevő felépítése és működése**
- **Az alkalmazható átviteli közegek**
- **A CAN adatbuszrendszerek üzenetformátuma**
- **A leggyakrabban alkalmazott CAN adatátviteli rendszerek**
- **A több alhálózatos (multiplex) kommunikációs rendszerek – CAN topológia**
- **Hibakeresés a rendszerben**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Zavarjelek keletkezése
- Differenciális busz
- Domináns és recesszív bitek
- Startmező
- Arbitráció, azonosító mező
- Adatkérelem és adatküldés
- Ellenőrző mező
- Adatmező
- CRC (üzenet ellenőrző) mező
- Nyugtázó mező
- Üzenet vége mező

3. Tétel:

A) Mondja el a motorok hatásfokainak meghatározásához szükséges összefüggéseket! Milyen veszteségek lépnek fel a belső égésű motor működésekor?

- Termikus hatásfok
- Jóságfok
- Indikált hatásfok
- Mechanikai hatásfok
- Effektív hatásfok

Kulcsszavak, fogalmak:

- Bevezetett teljesítmény
- Elméleti teljesítmény
- Indikált teljesítmény
- Effektív teljesítmény
- Alapvető veszteségek
- Motorikus veszteségek
- Mechanikai veszteségek

B) Ismertesse a környezetvédelmi önfelügyelő rendszer (OBD) feladatát és műszaki megoldásait!

- Gépjárművek környezetkárosító hatása
- Az OBD információs rendszer felépítése – a MIL funkciói és a diagnosztikai csatlakozó
- Otto-motoros járművek károsanyagkibocsátás-csökkentő rendszerei és azok OBD felügyelete
 - Égéskimaradás felügyelet
 - Katalizátor aktivitás (átalakítási fok) ellenőrzése
 - A λ - szabályzó kör és a szondák működése és ellenőrzése
 - Szekunderlevegő-bevezető rendszer működése és ellenőrzése
 - Füstgáz-visszavezető rendszer működése és ellenőrzése
 - A kipárolgásgátló rendszer működése és ellenőrzése
 - CAN-BUS felügyelet
- E-OBD hibakódok, a hibakód rendszer felépítése
- Üzemállapot-készség kódok (Readiness-kódok)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Emisszió-diagnosztika
- Emisszió-csökkentő rendszer
- On Board Diagnostic – környezetvédelmi önfelügyelő rendszer
- Hiba vagy hibás működés kijelző (MIL)
- Égéskimaradás
- λ - szabályzás
- Szekunder levegő bevezető rendszer
- EGR
- Kipárolgásgátló rendszer

4. Tétel:

A) Mutassa be a forgattyús mechanizmus mozgástörvényeit, valamint a forgattyús mechanizmusban keletkezett tömegeket!

- **A dugattyús motor kinematikája**
- **Forgó tömegező keletkezése a forgattyús mechanizmusban**
- **Alternáló tömegezők keletkezése a forgattyús mechanizmusban**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Dugattyú elmozdulás
- Dugattyúsebesség, (dugattyú-középssebesség)
- Dugattyúgyorsulás
- Forgó tömegező
- Elsőrendű alternáló tömegező

B) Mutassa be a gépjárműveken leggyakrabban alkalmazott jeladók feladatát, felépítését és működését!

- **Hőmérsékletszenzorok**
- **Szögállás-érzékelők**
- **Forgásérzékelők**
- **Nyomásérzékelők**
- **Légtömegmérők**

Kulcsszavak, fogalmak:

- NTC és PTC ellenállások
- Potenciométerek
- Hall-hatás
- Indukciós jelenség
- Piezorezisztív nyomásmérő
- Kapacitív nyomásmérő
- Hőhuzalos és hőfilmes légtömegmérő

5. Tétel:

A) Mutassa be az Otto-motor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- **Otto-motor égésfolyamatának blokkvázlata**
- **A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása**
- **Légviszony fogalma**
- **A károsanyag-kibocsátást befolyásoló tényezők**
- **A károsanyag-csökkenés motoron belüli és motoron kívül elhelyezett megoldásai**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Keverékképzés, gyulladás, égésfolyamat
- Oxidáció, disszociáció, mellékreakciók
- A kipufogógáz fő alkotóelemei
- Melléktermékek (káros összetevők)
- Szilárd részecskék
- Fordulatszám, keverék-előkészítés, motorterhelés, légviszony, gyújtási időpont hatásai a keverékképzésre és az emisszióra

B) Mutassa be aközponti benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- **A rendszer általános jellemzői**
- **Felépítése és blokkvázlata**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
 - **Testek és tápok**
 - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
 - **A rendszer beavatkozói**
 - **Kommunikációs csatlakozások**
- **Az egyes alrendszerek felépítése és működése**
- **Az integrált motorirányító működése különböző üzemmódokban**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Integrált motorirányítás
- Áramszabályozásos befecskendezőszelep-vezérlés
- Hall-hatás
- Primeráram határolás
- Zárásszög vezérlés
- Piezorezisztív nyomásszenzor
- Oktánszámillesztés
- Lambda-szabályzás
- Rövid-és hosszútávú lambdakorrekción

6. Tétel:

A) Mutassa be az Otto-motorok állapot- és környezetvédelmi vizsgálatát korszerű eszközökkel és módszerekkel!

- **Elektronikus relatív kompressziómérés**
- **Fonendoszkópos vizsgálat**
- **Négykomponenses kipufogógáz-elemzés**
- **Delta-HC diagnosztika**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Indítómotor áramfelvétel
- Akkumulátor kapocsfeszültség
- Hengerek közötti összehasonlítás
- Mechanikai vizsgálat
- Gázemisszió diagnosztika
- HC-bázisérték

B) Mutassa be aközvetlen benzinbefecskendezővel szerelt integrált motorirányító rendszer villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- **A rendszer általános jellemzői**
- **Felépítése és működése**
 - **A tüzelőanyag-rendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése**
 - **A levegőrendszer főbb szerkezeti elemei és azok működése**
 - **A füstgáz-visszavezető rendszer felépítése és működése**
 - **A gyújtórendszer főbb szerkezeti elemei**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
- **Keverékképzési módok, égési eljárások közvetlen benzinbefecskendezéses rendszereknél**
- **A közvetlen befecskendezéses rendszer működésmódjai**
- **Füstgáz-utókezelő rendszer felépítése és működése**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Homogén keverék
- Rétegzett keverék
- Áramszabályozásos befecskendezőszelep-vezérlés
- Nyomás-és mennyiség szabályozás
- E-gas
- Levegőterelő-szelep
- Füstgáz-visszavezetés
- S-DIS gyújtás
- Sugár-és falvezetéses eljárás
- NO_x-tároló katalizátor

7. Tétel:

A) Mutassa be a dízelmotor hengerében lejátszódó égésfolyamatot!

- A dízelmotor égésfolyamatának blokkvázlata
- A kipufogógáz károsanyag-kibocsátása
- A dízelmotorok keverékképzésével kapcsolatos alapfogalmak
- A dízel kipufogógáz összetétele
- A dízelfüst mérőszámai
- A füstölésmérés végrehajtása

Kulcsszavak, fogalmak:

- Keverékképzés, gyulladási késedelem, égésfolyamat
- Hőbomlás, oxidáció, mellékreakciók
- A kipufogógáz fő alkotóelemei
- Opacitás, fényelnyelési együttható
- Opaciméter
- Programozott füstölésmérés

B) Mutassa be az elektronikusan irányított forgóelosztós dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

Kulcsszavak, fogalmak:

- Potenciométeres gázpedálállás-érzékelő és alaphelyzet-kapcsoló
- Indukciós forgásérzékelő
- NTC hőmérsékletszenzor
- Potenciométeres mennyiségállító-helyzetérzékelő
- Induktív (fél-differenciál rövidrezáró-gyűrűs) mennyiségállító-helyzetérzékelő
- Tűmozgás érzékelő
- Leállítómágnes
- Mennyiségállító elektromágnes
- Előbefecskendezés-állító

8. Tétel:

A) Mondja el a dízelmotoros járművek károsanyag-emisszió korlátozásának lehetőségeit!

- **Rendelet, határértékek**
- **Nagynyomású kipufogógáz visszavezetése**
- **Alacsonynyomású kipufogógáz visszavezetése**
- **Kipufogógáz utókezelése oxidációs katalizátorral**
- **Részecskeszűrők**
- **Additív rendszer**
- **CRT-rendszer**

Kulcsszavak, fogalmak:

- ENSZ EGB előírás, EU fokozatok
- Belső kipufogógáz visszavezetése
- Külső kipufogógáz visszavezetése
- AGR (EGR) szabályozás
- Kerámiaszűrők
- Szinterfém részecskeszűrők
- Leégetéses regeneráció

B) Mutassa be az adagolóporlasztósrendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- **A rendszer általános jellemzői**
- **Felépítése a blokkvázlata alapján**
- **A rendszer villamos hálózatának elemzése**
 - **Testek és tápok**
 - **Bemeneti információik képzése – szenzorok**
 - **A rendszer beavatkozói**
 - **Kommunikációs csatlakozások**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kettős indukciós gázpedálállás érzékelő
- Hall-elemes forgásérzékelők
- Hőmérsékletszenzorok
- Motorolaj-érzékelő (QLT szenzor)
- Tengelykapcsoló, helyzetkapcsoló
- Tandemszivattyú
- Tekerccsel irányított adagolóporlasztó
- Piezoelektromos beavatkozóval irányított adagolóporlasztó
- Hűtővel szerelt füstgáz-visszavezetés
- Kitöltési tényező változtatással vezérelt izzítás

9. Tétel:

A) Indokolja a változtatható paraméterű szelepvezérlés alkalmazását!

- A töltetcsere valóságos folyamata
- A vezérlési idők hatása a motorüzemre
- A vezérlési idők hatása a károsanyag-emisszióra
- A vezértengely-állítók három generációja
- A kettős vezértengely-állítók működése különböző motorfordulatszámokon és motorterheléseken

Kulcsszavak, fogalmak:

- Munkaveszteségek a p-V diagramban
- Szelepek korai, késői zárása
- A szívószelep-zárás dinamikai hatásai
- A vezérlési idők hatása az NO_x emisszióra
- A vezérlési idők hatása a HC emisszióra
- Vezérlési jellegmezők
- Első generációs (két véghelyzet állítók)
- Második generációs (két véghelyzet között fokozat nélkül állító szerkezetek)
- Harmadik generációs (irányváltó motor elvére alapozott szerkezetek)

B) Mutassa be a közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek villamos hálózatát, ismertesse felépítését és működését!

- A rendszer általános jellemzői
- Felépítése a blokkvázlata alapján
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások
- A rendszer működése különböző üzemmódokban

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kettős Hall-elemes gázpedálállás érzékelő
- Indukciós forgásérzékelő
- Differenciál-Hall-elemes forgásérzékelő
- Levegő-, tömegáram- és hőmérsékletérzékelő
- Csőnyomásszenzor
- Pedálkapcsolók
- Tekerccsel irányított befecskendezőszelepek és áramkörük
- A rendszernyomás szabályzása
- Elemlekapcsoló elektromágnes

10. Tétel:

A) Mondja el a dízelmotoroknál alkalmazott nitrogén-oxidok csökkentésére alkalmazott katalitikus megoldásokat!

- NSC tárolós katalizátor és működése
- Az SCR-katalizátor és működése

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kipufogógáz-melegítés
- Oxidációs katalizátor
- Hőmérsékletérzékelő
- Szélessávú lambda-szonda
- NO_x -szenzor
- Motorvezérlő (ECU)
- Redukálóanyag
- AdBlue
- Izociánsav
- Ammónia

B) Sorolja fel, majd jellemezze az Otto- és dízelmotorokhoz kifejlesztett alternatív tüzelőanyagokat!

- A gépjárművek környezetkárosító hatása
- Az alternatív tüzelőanyag fogalma
- Fosszilis alternatív tüzelőanyagok
- Megújuló alternatív tüzelőanyagok
- Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
 - Földgáz (CNG, LNG)
 - Propán-bután gáz (LPG)
 - Bioetanol
 - Metanol
 - Hidrogén (H₂)
- Dízelmotorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzőik
 - Biodízel
 - Repceolaj
 - Bioparaffinok
 - Szintetikus dízel tüzelőanyagok

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kipufogógáz károsanyag-összetevői és azok hatása
- Primer energiahordozók
- Szekunder energiahordozók
- Fosszilis tüzelőanyagok
- Megújuló tüzelőanyagok

11. Tétel:

A) Mutassa be a kipufogógáz-turbófeltöltés elvi alapjait, szerkezeti kialakítását, szabályozási lehetőségeit, alkalmazását és üzemeltetési tudnivalóit!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Termodinamikai alapok
- Töltőnyomás
- Környezeti nyomás
- Nyomásviszony
- Kompresszor jellegmező
- Szivattyúzási határ
- Töltőlevegő visszahűtés
- Waste-gate szelep
- Gyorsítási késedelem
- Változtatható geometriájú turbófeltöltő
- Kétfokozatú turbófeltöltés

B) Fogalmazza meg a hibridhajtómű lényegét, alkalmazásának alapvető céljait és ismertesse a hibrid alapüzemmódokat!

- **A hibridhajtómű lényege, definíciója**
- **A hajtómű alkalmazásának fő céljai és előnyei**
- **Hibrid alapüzemmódok**
- **A hibridizálás mértéke**
 - **Mikrohibrid**
 - **Mildhibrid**
 - **Fullhibrid**
 - **Plug-in hibrid**
- **Hibridhajtás-konstrukciók**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hibridhajtómű
- Motorgenerátor
- HV akkumulátor
- HV-ECU
- EV-mód
- Villamos rásegítéses üzem
- Generátorüzem
- Regeneratív fékezés
- Soros hibridhajtás
- Párhuzamos hibridhajtás
- Vegyes-és nyomatékosztó vegyes hibridhajtás

12. Tétel:

A) Mutassa be egy egyszerű bolygókeres nyomatékváltómű felépítését és nyomatékmódosításának lehetőségeit (lassító, gyorsító és forgásirányváltó áttételek)!

Kulcsszavak, fogalmak:

- Bemenő (hajtó) nyomaték
- Kimenő nyomaték
- Reakciónyomaték
- Nyomatékmódosítás
- Fordulatszám módosítás

B) Mutassa be a nyomatékosztó vegyes hibridhajtású jármű hajtóművének felépítését és ismertesse működését!

- **A hajtómű szerkezeti felépítése**
- **Fordulatszámok, nyomatékok és teljesítmények meghatározása**
- **A rendszer működése különböző üzemmódokban**
 - **A hőerőgép indítása**
 - **Tisztán villamos hajtás**
 - **Villamos rásegítéses üzem**
 - **Teljes terheléses üzem**
 - **Regeneratív fékezés**
 - **Hátramenet**
- **A THSD rendszervázlata és irányítórendszere**
- **A HV ECU kapcsolatrendszere**
- **Hibridhajtású járművekkel kapcsolatos munkavédelmi előírások**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nyomaték és teljesítményosztó vegyeshibrid
- Motorgenerátor
- HV akkumulátor
- HV-ECU
- HV akkumulátor
- Akkumulátor ECU
- Menetpedál
- Fokozatváltó kar
- Rendszerfőrelé
- Szervizkapcsoló

13. Tétel:

A) Indokolja a nyomatékmódosítás szükségességét a gépjárműveknél!

- A gépjárművek menetellenállásai
- Menetteljesítmény-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- Vonóerő-diagram értelmezése, a gépjármű végsebességének meghatározása
- A fűrészdiagram értelmezése és megszerkesztése az áttételi fokozatok ismeretében.

Kulcsszavak, fogalmak:

- A motor nyomaték- és teljesítmény-jelleggörbéje
- Gördülési ellenállás, légellenállás, emelkedési ellenállás, gyorsítási ellenállás, hajtómű ellenállás
- Vonóerő-hiperbola
- Kerékteljesítmény
- Fogaskerék áttétel (módosítás)

B) Mutassa be a tisztán elektromos hajtású járművek felépítését és ismertesse működésüket!

- Tipikus hajtáslánc elrendezések, ismertebb meghajtóegység beépítési módok
- Alkalmazható főbb villamosenergia-tárolók és azok jellemzői
 - Savas ólomakkumulátor
 - Nikkel-metál hidrid akkumulátor
 - Lítiumion akkumulátor
 - Kondenzátorok – ultrakapacitások
- Egy tisztán villamos hajtású jármű felépítése és működése különböző üzemmódokban
- A jármű szervizelésével és javításával kapcsolatos munkavédelmi előírások
- A villamos autók töltési rendszerei, csatlakozó típusok

Kulcsszavak, fogalmak:

- Motorgenerátor
- Kompakt motorhajtómű
- Kompakt kerékmotor
- DC-DC konverter
- Inverter
- Szétkapcsolás
- Fedélzeti töltő
- Szervizcsatlakozó
- Integrált fékvezérlés
- Hűtés- és fűtésvezérlés

14. Tétel:

A) Mutassa be egy automatikus nyomatékvtóiban alkalmazott hidrodinamikus nyomatékvtó szerkezeti felépítését és működését!

- A nyomatékvtó szerkezeti felépítése, az olajáramlás körfolyamata
- A nyomatékvtó módosítás keletkezése és az azt meghatározó tényezők
- A hidrodinamikus nyomatékvtó jelleggörbéi
- A hatásfok növelésének módszerei

Kulcsszavak, fogalmak:

- Bemenő (hajtó) nyomaték
- Kimenő nyomaték
- Reakciónyomaték
- Nyomatékvtó módosítás
- Hidraulikus áttétel
- Hidraulikus nyomatékvtó módosítás
- Hatásfok
- Szlip
- Áthidaló tengelykapcsoló (lock-up)

B) Mutassa be a gépjárművek villamosenergia-tárolóit és energiaszabályzó-rendszerét!

- Gondozásmentes síklemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Gondozásmentes csavart lemezes ólomakkumulátorok felépítése, működése és jellemzői
- Az akkumulátorszenzor feladata, felépítése és működése
- A start/stop rendszerű járművek villamos hálózata
 - Segédakkumulátoros megoldás
 - Villamosenergia-szabályzós rendszer

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vízveszteség
- Vízbontási határfeszültség
- Önkisülés
- Tartósság – ciklizálhatóság
- Belső gázrekombináció
- Töltöttségi állapot – SOC
- Üzemképességi állapot – SOF
- Elhasználódottság – SOH
- Start/stop rendszer
- Segédakkumulátor
- Villamosenergia-irányítóegység – EEM

15. Tétel:

A) Indokolja a kéttömegű lendkerék alkalmazását!

- A kéttömegű lendkerék elvi felépítése
- A kéttömegű lendkerék szerkezeti részei
- Bolygókerékkel felszerelt lendkerék szerkezeti felépítése, működése
- A kéttömegű lendkerék javítása, cseréje

Kulcsszavak, fogalmak:

- Elsődleges lendkerék
- Másodlagos lendkerék
- Tekercsrugó a torziós lengések csillapítására
- Bolygókerék
- Célszerszámok

B) Mutassa be az elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköreítés ismertesse az Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozását!

- Elektronikus motorirányító rendszerek különböző kialakítású gyújtóáramköreinek blokkvázlata és működése a blokkvázlat alapján
- A gyújtásmodul blokkvázlata és belső áramköreinek elvi kapcsolási vázlati, azok működése
- Otto-motorok kopogásmentesítő szabályozása
 - A kopogásos égés keletkezése, jellemzői
 - A motorkopogást előidéző okok
 - Szívómotorok kopogásmentesítése
 - Feltöltős motorok kopogásmentesítése

Kulcsszavak, fogalmak:

- Elosztós gyújtás
- Duplaszikrás gyújtás – D-DIS
- Egyszikrás gyújtás – S-DIS
- Túlfeszültség védelem
- Primeráram határolás
- Primeráram lekapcsolás
- Zárásszög szabályozás
- Gyújtásidőzítő jel
- Gyújtás-visszaigazoló jel
- Kopogásos égés
- Kopogásmentesítés
- Adaptív kopogásmentesítés
- Feltöltő-nyomás állítás

16. Tétel:

A) Indokolja a növelt belső súrlódású differenciálművek és osztóművek alkalmazását a gépjárművekben!

- Növelt belső súrlódású kúpkeres differenciálmű nyomaték- és teljesítményviszonyai egyenes menetben, valamint forduláskor
- Részleges zárás viszko-tengelykapcsoló segítségével
 - Féltengely-ház kapcsolat
 - Tengely-tengely kapcsolat
- Növelt belső súrlódású osztómű nyomaték és teljesítményviszonyai

Kulcsszavak, fogalmak:

- Axiális erők
- Súrlódó erők
- Belső súrlódási nyomaték
- Önzárási tényező
- Teljesítményveszteség
- A differenciálmű hatásfoka
- Fordulás ellen ható nyomaték

B) Mutassa be az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszereket!

- Az elektronikus erőátvitelszabályzó-rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A robotizált nyomatékváltók felépítése, működése és jellemzői
- A robotizált nyomatékváltók villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások

Kulcsszavak, fogalmak:

- Multi mode Manuális Váltó (MMT)
- Váltóvezérlő elektronikus irányítóegység
- Váltókar helyzetérzékelő
- Választó elmozdulás érzékelő
- Váltó elmozdulás érzékelő
- Tengelykapcsoló elmozdulás érzékelő
- Választó beavatkozó
- Váltó beavatkozó
- Tengelykapcsoló beavatkozó
- Kárrögzítő elektromágnes
- MMT visszajelző
- Fokozatjelző lámpa
- Vezetésmódjelző lámpa

17. Tétel:

A) Mutassa be egy elektronikus vezérelt automata nyomatékváltó működését!

- Az ECT szerkezeti felépítése
 - Hidrodinamikus nyomatékváltó
 - A bolygómű felépítése
 - Működési feltételek, a fokozatok kapcsolása
- Az elektronikus vezérlőrendszer blokkvázlata, kapcsolási rajza
- Érzékelők és beavatkozók

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tengelykapcsolók, fékek, szabadonfutók
- Hajtó nyomaték, kimenőnyomaték, reakciónyomaték
- Over drive fokozat, (O/D) főkapcsoló
- Lock-up tengelykapcsoló
- Üzem módválasztó kapcsoló
- Szolenoidszelepek

B) Ismertesse az elektronikus járműstabilizáló rendszerek feladatát és mutassa be azok felépítését és működését!

- **Alapfogalmak**
 - Kerékcúszás – szlip
 - A kerékcúszás meghatározása fékezett és hajtott kerekek esetén
 - A kerék és az út kapcsolata – tapadási tényező, tapadási tényező-igény
 - A tapadási tényező változása a kerékcúszás függvényében
- A járműstabilizáló rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei
- A járműstabilizáló rendszerek felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított járműstabilizáló rendszer (pl. Bosch ESP) villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozási
 - Kommunikációs csatlakozások

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kerékcúszás – szlip
- Hosszirányú tapadási tényező
- Keresztirányú tapadási tényező
- Tapadási tényező kihasználtság
- Stabilitásvesztés
- Kerékforgás érzékelő
- Elektrohidraulikus szelep
- Perdületszenzor

18. Tétel:

A) Mondja el a személygépkocsikban alkalmazott korszerű tárcsafékszerkezetek feladatát, valamint a fékszerkezetekre vonatkozó hatósági előírásokat!

- A tárcsafékek szerkezeti változatai, erőviszonyai, működésük
- A tárcsafékek hidraulikus rendszere
- A tárcsafékek belső áttétele, érzékenysége, jellemző tulajdonságai
- A rásegítők szerkezeti kialakítása, működése
- A tárcsafék előnye, hátránya a dobfékkel szemben

Kulcsszavak, fogalmak:

- Merevnyerges tárcsafék
- Úszónyerges tárcsafék
- Belső áttétel, érzékenység
- Szervoigényes
- Öntisztító hatású

B) Mutassa be az elektromos szervokormány felépítését és működését!

- A szervokormányok feladata, jellemzői
- Az elektromos szervokormány, jellemzői, alkalmazásának előnyei
- Egy gyakorlatban megvalósított passzív elektromos szervokormány felépítése és működése
- A rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozói
 - Kommunikációs csatlakozások

Kulcsszavak, fogalmak:

- Passzív elektromos szervokormány
- Aktív elektromos szervokormány
- Nyomatékszenzor
- Redundáns jeladó
- Rásegítő nyomaték
- Rásegítő áram
- Sebességfüggő rásegítés
- Diagnosztikai kapcsoló
- Soros kommunikáció
- Inicializálás
- Kalibrálás

19. Tétel:

A) Indokolja a tartós lassító fékszerkezetek (retarderek) alkalmazását és mondja el azok működését!

- Tartós fékrendszerekre vonatkozó előírások
- Motorfékek, kipufogó fékek, turbófékek
- Aquatarder
- Hidraulikus tartósfékek
- Örvényáramú retarderek

Kulcsszavak, fogalmak:

- Motorfék, kipufogófék
- Dekompresszorfék
- Turbófék
- Hidraulikus fékek
- Elektromágneses fékek (örvényáramú fékek)

B) Mutassa be a nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórórendszerek felépítését és működését!

- Világító- és jelzőberendezésekre vonatkozó általános hatósági előírások
- Távolsági és tompított fényszórókra vonatkozó rendelkezések
- A nagynyomású gázkisülő-lámpás fényszórók felépítése és működése
 - Nagynyomású gázkisülő-lámpák általános jellemzői
 - A villamos ív tulajdonságai
 - A gázkisülő-lámpa (fényforrás) felépítése
 - A gázkisülő-lámpák áramkörei
 - Távolsági és tompított fény létrehozása gázkisülő-lámpával
- Automatikus fényszóróállító rendszer feladata, felépítése és működése

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fényhasznosítás
- Kisülőtérfogat
- Plazma
- Égőtest
- Felfutás, felfutási idő
- Előtét
- Teljesítményszabályozás
- Projektoros rendszerű fényszóró
- Reflexiós rendszerű fényszóró
- Élettartam
- Szintszabályzás

20. Tétel:

A) Indokolja a légfékrendszer alkalmazását a haszongépjárműveknél!

- Sűrítettlevegő-ellátó rendszer
- Sűrítettlevegő-vezérlés és -átvitel
- Munkahengerek
- Pótkocsik fékezése

Kulcsszavak, fogalmak:

- Légsűrítő
- Kombinált levegőszűrő
- Nyomásszabályozó
- Fagymentesítő
- Áteresztőszelep, védőszelep, főfékszelep
- Munkahenger, fékkamra, rugóerő tárolós munkahenger
- Pótkocsi fékvezérlő- és fékezőszelep

B) Mutassa be az utasvisszatartó rendszerek felépítését és működését!

- Aktív és passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanikai és ergonómiai szempontok figyelembevételével kialakított jármű
- Utasvisszatartó rendszerek (SRS) feladata, felépítése és működése
- A gyalogosvédelmi rendszer feladata, felépítése és működése
- Egy gyakorlatban megvalósított utasvisszatartó rendszer villamos hálózatának elemzése
 - Testek és tápok
 - Bemeneti információik képzése – szenzorok
 - A rendszer beavatkozási
 - Kommunikációs csatlakozások

Kulcsszavak, fogalmak:

- Aktív biztonsági rendszerek
- Passzív biztonsági rendszerek
- Biomechanika
- Gyűrődési zóna
- Utasvédelmi zóna
- Légzsákszenzor
- Biztonsági szenzor
- Pirotechnikai övfeszítő
- Vezetőoldali légzsák
- Utasoldali légzsák
- Spirálkábel
- SRS figyelmeztető lámpa
- Utasüléselfoglaltság-érzékelő

