

*Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és
Informatikai Kar*



ZÁRÓVIZSGA TÉTELSOR

JÁRMŰMÉRNÖKI ALAPSZAK
GÉPJÁRMŰVEK SZAKIRÁNY
(NAPPALI TAGOZAT)



2017.

JÁRMŰTECHNIKA

Járművek és mobilgépek I.

1. Rendszer és a V-modell

- Mit értünk rendszer alatt a tárgy során? (Ábra, magyarázat)
- Mik a kimenetek, bemenetek, paraméterek? (Magyarázza példákon keresztül)
- Mit értünk modell alatt? Melyek egy rendszer modellezésének fontos kérdései?
- Rajzolja fel a V-modell tantárgy keretében tanult változatát, és pontosan magyarázza meg az egyes lépéseit!
- Mit értünk az egyes lépések alatt? Példákkal!

2. Gumiabroncs és a normálerő, kúszási jelenségek

- Magyarázza el, hogy mit jelent az, hogy a gumiabroncs által átvihető maximális oldalerő, a normálerőtől degresszíven függ! (ábra, magyarázat)?
- Miért fontosak ezek? (Ábra, magyarázat, példa!)
- Magyarázza el mit jelent a gumi hossz és oldalirányú kúszása! (Ábrával is.)
- Rajzolja fel a jellemző karakterisztikákat! (Rajznál figyelni a fontos jelenségek korrekt megjelenítésére!)

3. Kormányzás

- Mutassa be a tárgy keretében tanult kormányzási rendszereket! (Előnyök hátrányok, működés, stb.)
- Ábrázolja ezek mechanikai modelljeit!
- Hogyan számíthatók a kanyarodási sugarak, az egyes esetekben?
- Mik az elhanyagolások, mikor milyen körülmények között igazak ezek az összefüggések?

4. Futóműgeometria

- Mutassa be a tárgy keretében tanult futóműgeometriai paramétereket, azok hatásait! (Dőlés, Szét-össze, csaphátradőlés, utánfutás, csapterpesztés, kormánylegördülési sugár)!
- Figyeljen az ábrákra, a hatások magyarázatára!

5. Futóműkinematika

- Mutassa be a tárgy keretében tanult futóműkinematikai paramétereiket, azok hatásait! (Dőlésváltozás, Szét-összetartás változás - önkormányzás, nyomtávvaltozás.)
- Figyeljen az ábrákra, a hatások magyarázatára!

6. Tengelykarakterisztikák és átterhelődések, széttartás hatása

- Mutassa be a Tengelykarakterisztika fogalmát! (Miért fontos ennek a fogalomnak a bevezetése? Milyen következtetések vonhatók le belőlük a jármű viselkedésével kapcsolatban?)
- Magyarázza el hogyan hatnak az átterhelődések a tengelykarakterisztikákra? (összes átterhelődés, és tengelyenkénti eloszlás is.)
- Magyarázza el hogyan hat a szét/összetartás a tengelykarakterisztikákra?

7. Bicikli modell

- Rajzolja fel a bicikli modellt! Vezesse le a bicikli modell mozgását leíró egyenleteket!
- Mit jelent az alul/túlkormányzott viselkedés?
- Mit jelent, hogy a járműmozgás stabil, vagy instabil?

8. Belső égésű motorok munkafolyamata

- Mutasson be legalább 3, a belső égésű gépekben lejátszódó gáz-munkafolyamatot!
- Azonosítsa a munkafolyamat részeit, értelmezze a gáz munkájának reprezentációját!
- Emelje ki a különbségeket!

9. Belső égésű dugattyús motorok keverékképzése

- Mutasson be legalább 3, a belső égésű, dugattyús gépek keverékképzésére alkalmas eljárást!
- Emelje ki az eljárások legjellemzőbb eltéréseit és értékelje azokat!
- Sorolja fel a benzin és gázolaj keverékképzés fő eltéréseit és azok okát!

10. Elektromos motorok

- Mutasson be legalább 3 féle elektromos gépet!
- Rajzolja fel nyomaték karakterisztikájukat, és egymáshoz képest értékelje azokat!
- Fejtse ki a motorok indítási lehetőségeit!

11. Tengelykapcsolók

- Mutassa be a sárlódó és a hidrodinamikus tengelykapcsoló működését!
- Hasonlítsa össze a két metódust, értékelje a különbségeket!
- Adja meg mindkét esetre az átvihető nyomaték összefüggését!

12. Sebességváltók

- Mutassa be egy tehergépjármű 12+4 fokozatú sebességváltóját és magyarázza el működését!
- Adja meg a sebességváltó működtetésének lehetőségeit!
- Azonosítsa a váltókaron elhelyezett működtetők és a váltóalegységek kapcsolatát!

13. Pneumatikus fékrendszer

- Ismertesse a pneumatikus fékrendszer komponenseit és kapcsolatukat!
- Emelje ki a pneumatikus fékrendszer előnyeit és hátrányait a többi fékrendszer típushoz képest!
- Mutassa be a védőszelep feladatát, működési elvét!

14. Fékezés

- Mutassa be a kerék-út kapcsolatát leíró összefüggéseket és karakterisztikákat!
- Ismertesse fékerő elosztás a hidraulikus fékrendszerben alkalmazott megoldásait!
- Adja meg a hidraulikus fékrendszerben alkalmazott fékkör-elrendezéseket, és emelje ki a fékerő elosztás megoldására gyakorolt hatásukat!

15. Elektronikus fékrendszerek

- Ismertesse az ABS rendszer elemeit, működésének folyamatát!
- Részletezze az ABS szelep egyes állapotaihoz tartozó, szelepen belüli nyomásviszonyokat!
- Mutasson be további két, a keréksebesség mérésén alapuló elektronikus fék funkció működési elvét!

Járműtervezés és -vizsgálat

16. **Az élettartamvizsgálatok és a terhelésanalízis során alkalmazott valószínűség-eloszlások típusai és jellemző függvényei**
 - normális eloszlás, standardizált normális eloszlás
 - lognormális eloszlás
 - Weibull eloszlás

17. **A két- és háromparaméteres Weibull eloszlás**
 - alkalmazási területe
 - paramétereinek értelmezése
 - a Weibull papír származtatása, alkalmazása

18. **A tapasztalati sűrűség- és eloszlásfüggvény meghatározása nagy minták esetén**
 - abszolút gyakoriság hisztogram, relatív gyakorisági hisztogram, halmozott összeggyakoriság
 - tapasztalati sűrűség- és eloszlásfüggvény ábrázolása

19. **Kis minták feldolgozása valószínűségi koordinátarendszer felhasználásával**
 - valószínűségi koordinátarendszer, származtatása, előnye
 - kis minták statisztikai feldolgozásának lépései
 - Gauss papír, logaritmikus Gauss papír, Weibull papír

20. **A megbízhatóság-elmélet alapjai**
 - a tönkremeneteli valószínűség ($F(t)$) és a megbízhatóság ($R(t)$) fogalma
 - a meghibásodási ráta ($\lambda(t)$) fogalma, és a megbízhatósági függvénnyel való kapcsolata
 - a meghibásodási ráta különböző eloszlásfüggvények esetén
 - soros és párhuzamos rendszerek megbízhatósága
 - a kádgörbe

21. **A rendszertelen terhelési folyamatok feldolgozása és modellezése**
 - az üzemi terhelések általános jellemzése
 - az üzemi feszültségek és az ébredő feszültségek kapcsolata
 - üzemi terhelések mérése
 - a rendszertelen terhelési folyamat, mint sztochasztikus folyamat

- 22. A rendszertelen terhelési folyamatok statisztikai feldolgozásának célkitűzései**
- ergodikus folyamat fogalma
 - a terhelési folyamat terhelés nagyság szerinti feldolgozása
 - osztályba sorolás
 - egyparaméteres eljárások: azonos időintervallumonkénti mintavételezés, csúcserkékek eloszlásfüggvényeinek meghatározása
- 23. A terheléseggyüttes előállítása rain-flow feldolgozás alapján**
- a kétparaméteres eljárások, rain-flow eljárás, korrelációs mátrix
 - a terheléseggyüttes mint az azonosított elemi lengések abszolút összeggyakorisági függvénye
 - a közép feszültségre redukált amplitúdó fogalma
 - a közép feszültség-érzékenységi tényező
- 24. A terheléseggyüttes megadása gyakorlati számításokhoz**
- néhány nevezetes terheléseggyüttes típus
 - a terheléseggyüttes alakjának befolyása az alkatrész élettartamára
 - a terheléseggyüttes analitikus megadása
- 25. Az élettartam kísérleti meghatározása és leírása váltakozó igénybevétel esetén**
- a Wöhler görbe valószínűségi leírása és értelmezése
 - az élettartam-eloszlás és a teherbírás-eloszlás értelmezése
 - az élettartam görbe valószínűségi értelmezése és leírása
- 26. Méretezés rendszertelen terhelésváltakozás esetén**
- az élettartam görbe alapján történő méretezés elve és a valószínűségi paraméterek szerepe
 - méretezés a halmozódó károsodás elve alapján
 - a várható élettartam meghatározása a Palmgren-Miner elv alkalmazásával
- 27. A tribológia alapjai**
- a szilárd testek felületének jellemzői és ezek szerepe a súrlódás során
 - a kopás folyamata, az egyes kopásformák és a kopásállóság fogalma
 - a hidrosztatikus, a hidrodinamikai és az elasztohidrodinamikai kenési állapotok és az alkalmazható kenőanyagokkal szemben támasztott követelmények

28. A végelelemes módszer gyakorlati alkalmazása a járműtechnikában

- a numerikus szerkezetanalízis fogalma
- a végelelemes szoftverek elvi felépítése
- numerikus modellalkotás, geometriai modell, hálózás
- a merevségi mátrix felépítése, szerepe és elemei, kényszerek

29. Az anyagtörvények definiálása

- lineárisan rugalmas, izotróp anyagok
- lineárisan rugalmas, anizotróp anyagok
- nemlineárisan rugalmas anyagok (elasztomerek)
- rugalmas-képlékeny anyagok
- időfüggő anyagtörvények: kúszásra (tartósfolyásra) hajlamos anyagok
- időfüggő anyagtörvények: relaxációra hajlamos anyagok

30. A végelelemes számítások eredményeinek értékelése

- a végelelemes analízis pontosságát növelő módszerek
- a végelelemes feladatmegoldások egyszerűsítési lehetőségei
- a numerikus szimuláció eredményeinek valósághűsége

JÁRMŰSZERKEZETI ANYAGOK ÉS **TECHNOLÓGIÁK**

Járműszerkezeti anyagok és technológiák II.

- 1. A vállalati tevékenységi rendszer**
 - gyártási folyamat, technológiai folyamat
 - a technológiai folyamat rendszerjellemezői
 - a számítógéppel támogatott gyártás (CAD/CAM)

- 2. A forgácsképződés folyamata, a forgácsolási hő**
 - a forgácsképződés mechanizmusa és annak vizsgálata
 - forgács-alakváltozási tényező
 - a forgácsolási hő keletkezésének okai, forrásai és befolyásoló tényezői
 - a forgácsolási hőmérséklet meghatározásának módjai

- 3. Az esztergálás forgácsolási viszonyai, szerszámai és technológiája**
 - forgácsleválasztási viszonyok, forgácsoló erő, éltartam
 - az esztergálás szerszámai, anyaguk és kialakításuk
 - a megmunkált felület minősége

- 4. A fúrás forgácsolási viszonyai, szerszámai és technológiája**
 - a csigafúróval történő megmunkálás forgácsleválasztási viszonyai, forgácsoló erő, nyomaték
 - a csigafúró kialakítása
 - fúrás keményfém váltólapkás telibe fúró szerszámmal

- 5. A marás forgácsolási viszonyai, szerszámai és technológiája**
 - forgácsleválasztás, forgácsolóerő, éltartam
 - maró szerszámok kialakítása
 - váltólapkás marófejek szerkezete

- 6. Az üregelés forgácsolási viszonyai, szerszámai és technológiája**
 - az üregelés alkalmazási területe és változatai, a forgácsleválasztás mechanizmusa
 - húzó üregelőszerszámok anyaga, szerkezete
 - technológiai adatok és körülmények

- 7. A köszörülés forgácsolási viszonyai és szerszámai**
 - Forgácsleválasztási viszonyok köszörüléskor
 - köszörűkorongok anyagai, jellemző adatai
 - hagyományos és szuperkemény szemcsézetű köszörűkorongok

- 8. Szerszámok élgeometriája statikus élszögrendszerben**
 - egyenes esztergakés
 - homlokmaró
 - csigafúró

- 9. Befejező megmunkálás képlékeny-alakítással**
 - alkalmazási terület
 - felülethengerlés
 - felületvasalás

- 10. Progresszív technológiák**
 - vízsugaras vágás
 - Tömbszakra forgácsolás
 - Huzal szikra forgácsolás

- 11. Különleges technológiák**
 - HSC forgácsolás
 - HPM forgácsolás
 - Kemény megmunkálás

Járműgyártás és javítás

- 16. A gépjárművek gyártásával, javításával és üzemeltetésével kapcsolatos alapfogalmak összefoglalása**
- Az alkatrészjavítás, felújítás áttekintése, elemzése, módszerei
 - A gépjárművek elhasználódását előidéző okok
 - Javítási műveletek fajtái, típusai
- 17. Hatósági műszaki vizsgálatok**
- Karbantartás gyakoriságát meghatározó tényezők és mutatók
 - Karbantartás gyakoriságának meghatározása műszaki megbízhatóság alapján. Javítófényezés technológiája, anyagai és eszközei. Fényező fülkék
 - Alváz és üregvédelem anyagai, technológiája és eszközei
- 18. A gépjármű felújítás feladata**
- A hiba- felvételezés műveletei és eszközei
 - A gépjármű felújításának módszerei
 - A gépjármű- és fődarabok felújítás technológiai folyamata
 - Alkatrész felújítások technologizálása
- 19. Erőátviteli szerkezetek felújítása**
- Tengelykapcsoló, sebességváltó, differenciálmű, kardántengely, féltengely, kormánymű és a fékrendszer felújítás
 - Gépjármű villamos- berendezések felújításának áttekintése
- 20. Felújítás forgácsolással**
- Perselyek, szelepek, szelepülékek felújítása
 - Fékdob, féktárcsa, vezérműtengely, hengerfej és henger felújítása (hónolás stb.)
 - Forgattyús tengely, menetek felújítása
 - Galvanikus javítási technológiák

- 21. A CNC vezérlések felépítése**
- CNC gépek fő részei, rövid bemutatása
 - A számvezérlés elve, típusai, az interpolátor feladata
 - Információáramlás CNC gépen
 - Az alkatrész gyártás folyamata CNC szerszámgépen és alkalmazási területei
- 22. CNC programozás alapjai**
- Az elfordulási és elmozdulási irányok rögzítése derékszögű jobbsodrású koordinátarendszerben, síkválasztás (G17, G18, G19)
 - Gépi-, munkadarab- és lokális koordinátarendszerek értelmezése
 - CNC gépek viszonyítási pontjai, jelölésük
 - Szerszám bemérés, szerszámkorrekció, szabályos élgeometriájú szerszámok programozott pontjának értelmezése. Ekvidisztáns fogalma
- 23. A kontúr leírásának folyamata, technikája**
- A CNC program felépítése, cím, mondat, szó
 - Egyenesek (G01) és körívek programozásának technikája (I, J, K vektorok)
 - Síkbeli metszéspontszámítások (,A - ,C és ,R címek értelmezése)
 - Ráállás a kontúrra, kontúresztergálás fogalma, szerszámsugár-korrekció (G40, G41, G42,) bekapcsolásának esetei
- 24. CNC vezérlésű esztergagépen futtatható fontosabb ciklusok**
- Főprogram és alprogram kapcsolata, alprogram hívás menete
 - Egyszerű- és összetett ciklusok értelmezése (G70, G71, G72, G77, G79, G76)
 - Általános fűróciklus felépítése (vázlat)
 - Értelmezze az alábbi fűróciklusokat (G80, G81, G82, G83, G83.1, G85, G98, G99)
 - Furatképek gyártásának technikája egyenes mentén és lyukkörön
- 25. Felületek- leírása, modellezése**
- Drótvázás-, test- és felületmodellek jellemzése
 - Transzlációs-, vonal- és szobor felületek értelmezése (karosszéria elemek)
 - Síkbeli geometriai alakzatok leírása, analitikus és nem analitikus görbék (Bézier görbe, string, spline, polinom)
 - Felületek leírása, származtatása (forgatás, extrudálás, görbehálóra feszített és kompozit felületek)

- 26. CNC vezérlésű marógépen alkalmazható fontosabb ciklusok**
- A megmunkálási főcikkek és koordinátarendszerek értelmezése (G90, G91, G92, G15, G16, G52)
 - Kontúrura állás, kontúrelhagyás, kontúrkövetés technikája.
 - Segéd- és vegyes funkciók (M kódok)
 - Szerszámbemérés, szerszámkorrekció (G43), szerszámváltás stratégiája
 - Transzformációs eljárások: koordinátarendszer forgatás, léptékezés, tükrözés (G68, G51, G51.1, G92)
- 27. CAD/CAM rendszerek felhasználása a tervezésben és gyártásban**
- A CIM moduljai, értelmezése (MIS, CAD, CAPP, PPS, CAM, CAQ)
- Számítógéppel segített technológiai tervezés folyamata
- Egy CAM szoftver felépítése bemutatása
 - Több tengelyes (2D-2,5D-3D-4D-5D) megmunkálás értelmezése, a rotációs mozgás értelmezése
 - CNC program posztprocesszálása, a gyártás animálásának folyamata
- 28. A digitális tervezés és gyártás folyamata**
- Definiálja és csoportosítsa a digitális gyártást (gyártás és szerelés, szinkronmodellelés, gyártástervezés, gyártási logisztika, gyártásautomatizálás stb.)
 - A Siemens PLM szoftver bemutatása (Tecnomatix)
 - A digitális tervezés és a digitális gyártás kapcsolata (szinkronmodellelés)
 - Szerszámgép modellezés (szerszámgép digitalizálása), gyártásmodellezés virtuális térben (a témával kapcsolatos példák a tanszékről)
- 29. Konkurens termékfejlesztés**
- A konkurens termékfejlesztés alapelvei, lépései, megvalósításához szükséges környezet
 - A „Reverse Engineering” tervezés folyamata (felhasználási példák).
 - Életrészek és a termékmodell kapcsolata
 - A DFM (Design for Manufacturing) és a DFA (Design for Assembly) módszerek (további Design for „X” technikák) bemutatása
 - Gyors prototípus-gyártási eljárások (Rapid Prototyping)

30. Simítási stratégiák „CAM”-ben

- Az elméleti és a valós szerszámpálya, valamint a simításnál használt alapfogalmak értelmezése
- A felületi érdességet befolyásoló tényezők simításnál
- Simítási technikák (pl.: rászterminta-, radiális-, spirális minta alapján, 3D ofszet-simítás, „Z” irányú simítás, maradék marás elve)
- Projekciós simítás (sík, egyenes, körkörös), 4-5D-s felületek simítása
- Szabad térbeli felület befejező megmunkálása gömbvégű

GÉPJÁRMŰVEK

Gépjármű futóművek II.

1. Gumiabroncs

- Mutassa be a gumiabroncsot, mint a jármű fő erőlétrehozó egységét!
- Hogyan hoz létre erőket, (slip karakterisztikák - mit jelentenek a slipek?)
- Mitől függenek a karakterisztikák (F_n függvényében degresszív viselkedés, Tapadási körök)?

2. Gumiabroncs modellezése

- Hogyan modellezzük a gumiabroncsokat?
- Hogyan alkotunk gumimodellt?
- Mely a tárgy keretében megismert gumimodell?
- Hogyan épül be egy ilyen gumimodell a tervezési, szimulációs folyamatba?

3. Keréktalpponti erők meghatározása

- Hogyan, milyen módszerekkel határozhatjuk meg egy jármű keréktalpponti erőit?
- Miért fontosak ezek?
- Megadott járműparaméterek, és üzemállapot esetén számítsa ki hogyan alakulnak a keréktalpponti erők!

4. Kerékcsapágyazás

- Mi a kerékcsapágyazás fő funkciója?
- Megadott keréktalpponti erőrendszer esetén hogyan számíthatók ki a kerékcsapágyakat terhelő erők?
- Hogyan néz ki a mechanikai modell?
- Mik a lényeges elhanyagolások (axiális erők? túlhatározottság?)

5. Csonkállvány, futóműrudazat

- Mi a futóműrudazat fő funkciója?
- Hogyan számíthatók ki a csonkállvány és a futóműrudazat kapcsolódási pontjaiban keletkező erők?
- Mechanikai modell megalkotásánál mire kell tekintettel lennünk?
- Hogyan alakulnak a szabadságfokok?

6. Fékrendszer

- Hogyan értelmezzük az egyes tengelyek lefékezetttségét?
- Hogyan néz ki az ideális fékerőelosztást reprezentáló fékerődiagram?
- Melyek a stabil/instabil tartományok?
- Hogyan néz ki egy hidraulikus fékrendszer által megvalósított fékerőelosztás görbe?

7. Fékrendszer szerkezete

- Milyen előírások vonatkoznak a járművek fékrendszerreire?
- Rajzolja fel egy hidraulikus fékrendszer fő elemeit, azok egymással való kapcsolatát!
- Mik az egyes elemek főbb funkciói?

8. Kormányrendszer

- Mi a kormányrendszer fő funkciója?
- Melyek a kormányrendszer főbb elemei? Kormányösszekötő méretezése?
- Kormányrendszerrel kapcsolatos előírások?

9. Lengéscsillapító

- Laprugó - Spirálrugó (előnyök-hátrányok)
- Lengéscsillapító szerepe, Lengéscsillapító működése- szerkezeti elemei
- Száraz súrlódás - Viszkózus csillapítás (mit jelentenek, előnyök/hátrányok)
- Kavitáció jelensége, hogyan csökkentik
- MacPherson esetén mitől speciális a lengéscsillapító

10. Momentáncentrumok

- Mi a momentáncentrum?
- Mi a Pillanatnyi sebességpólus?
- Milyen mechanikai modelleken keresztül ragadható meg a momentáncentrumok világa? (elől/oldalnézet)
- Hogyan szerkeszthetőek a nevezetes pontok, MacPherson és Kettős kereszt lengőkaros futómű esetén?
- Mi a Momentáncentrumok alapfogalma?
- Milyen további hatásaik vannak?

11. Szimulációk (állandó sugarú körpályás teszt)

- Állandó sugarú körpályás teszt (SkidPad)
- Milyen céllal végzünk ilyen tesztet, mit csinál a jármű ennek során?
- Alul-túlkormányozottság mit jelent? Hogyan mérjük az alul/túlkormányozottságot? Mit jelent a határhelyzetben, és a lineáris tartományban tapasztalt viselkedés?
- Hogyan lehet ezen a viselkedésen az önkormányzási karakterisztikával változtatni?
- Hogyan kell a bekötési pontokat változtatni, hogy adott önkormányzási karakterisztikát kapjunk?

12. Szimulációk (fékerő elosztás vizsgálata)

- Fékerőelosztás vizsgálata. Milyen céllal végzünk ilyen tesztet?
- Hogyan néz ki egy ilyen teszt, mit csinál a jármű ennek során?
- Mit jelent egy tengely alul/túlfékezettsége? Hogyan mérjük az alul/túlfékezettséget?
- Mi az előnye/hátránya az alul és túlfékezett első/hátsó tengelynek? Hogyan tudunk ezen változtatni?
- Hogyan néz ki az ideális fékerő elosztás karakterisztikája? Hogyan néz ki a megvalósítható? Milyen gépelem szól ebbe bele? Hogyan változik az ideális fékerő elosztás ha változnak a tapadási viszonyok?

13. V-modell a futómű tervezésben

- Hogyan alakulnak a V-modell egyes lépései a futómű tervezés során? (Követelmények, Konceptió, Alkatrész tervek)

14. Lengések

- Két ellentmondó igény a lengések hangolásakor: 1.: keréktalpponti erő ingadozása – 2.: lengéskényelem
- Ökölszabály szinten mi a személyautóknál szokásos függőleges sajátfrekvencia (0,75 – 1,45 Hz)
- Mely jellemzők használatosak lengéskényelem leírására az alábbiak közül: Lengésgyorsulás szórás, Sajátfrekvencia, rugóerő karakterisztika
- Lengéstani vizsgálatokhoz milyen matematikai eszközökkel ragadható meg a lengéseket gerjesztő útprofil? (függőleges elmozdulás – idő (vagy megtett út) függvény. E függvény teljesítmény sűrűség spektruma, várható értéke és szórása)

15. Féljármű modell, negyedjármű modell

- Hogy néz ki, mi micsoda? Felismerni őket ábra alapján. Csoportosítson hozzájuk tulajdonságokat, melyik milyen vizsgálatra használható!
- Redukált karakterisztika vs. Elemkarakterisztika
- Érteni mit jelentenek miért fontos az egyik és másik

Gépjárművek erőátvitele II.

16. Modellezésmélet

- Ismertesse a 7 lépéses modellezési eljárást!
- Milyen modellezési osztályokat ismer?
- Adja meg fő jellemzőiket!

17. Járműmechanika

- Sorolja fel egy gépjármű erőátviteli rendszerének fő elemeit és azok funkcióit!
- Definiálja a gumibroncs gördülési ellenállását, és adja meg az azt befolyásoló fő tényezőket!

18. Vonóerő diagram

- Rajzoljon fel egy vonóerő-diagramot!
- Adja meg a vonóerő-diagramm felrajzolásának lépéseit!

19. Jármű mozgásegyenletek

- Írja fel egy jármű mozgásegyenletét!
- Magyarázza el az egyes tagok fizikai tartalmát!
- Milyen megoldási módszert ismer?

20. Járműdinamikai modell

- Vázoljon fel egy egyszerűsített hajtáslánc modellt
- Írja fel a modell mozgásegyenleteit!
- Hogyan befolyásolja a hajtáslánc merevsége a jármű hosszirányú dinamikáját?

- 21. Tengelykapcsoló**
- Vázoljon fel egy egytárcsás száraz tengelykapcsolót
 - Nevezze meg fő elemeit és magyarázza el működését!
 - Adja meg diagramon, hogyan változik az átvihető nyomaték és a nyomólap elmozdulása a kinyomócsapágy elmozdulásának függvényében!
- 22. Sebességváltó áttétel**
- Diagramon szemléltesse és magyarázza meg a sebességváltómű szükségességét gépjárművekben!
 - Adja meg a maximális és minimális áttételek meghatározásának fő szempontjait!
- 23. Sebességváltó típusok**
- Vesse össze különböző fajtájú sebességváltók alapvető működésmódjait!
 - MT
 - AMT
 - AT
 - DCT
 - CVT
- 24. Hidrodinamikus nyomatékváltó**
- Ismertesse hidrodinamikus nyomatékváltó alapvető működését!
 - Definiálja jellemzőit és adja meg karakterisztikáit!
- 25. Sebességváltó fogkapcsolat**
- Vázoljon fel rugalmas fogkapcsolati modellt!
 - Írja fel a modell mozgásegyenleteit!
 - Egészítse ki vázlatát a radiális játék figyelembevételével!
- 26. Sebességváltó szinkronizálás**
- Vázoljon fel egy mechanikus sebességváltó szinkronszerkezetét!
 - Magyarázza el a szerkezet működését!
 - Rajzolja fel az erőlefutás idő-diagramját!
- 27. Sebességváltó szinkronszerkezet**
- Írja fel képlettel egy kényszer-szinkronszerkezet működési feltételét!
 - Ismertesse a szerkezet kapcsolási folyamatának fázisait!
 - Vezesse le az egyenértékű súrlódási sugár értékét háromszoros súrlódó felület esetén (tripla-szinkron)!

- 28. Sebességváltó bolygómű**
- Milyen funkcióval és hogyan alkalmazhatóak bolygóművek egy gépjármű hajtásláncában?
 - Definiálja az alapáttétel fogalmát!
 - Rajzolja fel egyszerű bolygómű áttételeinek alapeseteit és vezesse le az áttételüket!
 - Mit nevezünk összetett bolygóműnek?
 - Definiálja az önzárasi tényező fogalmát!
- 29. Differenciálmű**
- Vázoljon fel egy differenciálművet és adja meg funkcióit!
 - Adja meg egy súrlódásmentes differenciálmű jellemzőit, azok közötti összefüggéseket!
- 30. Hibrid-elektromos hajtásrendszer**
- Rajzoljon fel legalább háromféle hibrid-elektromos rendszer architektúráját!
 - Magyarázza el az architektúrák működési módját!
 - Milyen akkumulátorokat alkalmaznak hibrid-elektromos hajtásrendszerekben?

Gépjármű motorok II.

- 31. Belsőégésű motorok termodinamikája és indikált jellemzőit meghatározó tényezők**
- alapok
 - tökéletes motor és a belsőégésű motor veszteségei
 - indikált és effektív jellemzők
 - teljesítmény és nyomatéki görbe közötti kapcsolat
 - benzin- és dízelüzemű belsőégésű motork indikált jellemzőit meghatározó tényezők
 - forgattyúsmechanizmus konstrukciós kialakításának jellemzői
 - tömegkiegyenlítés
 - szelepek
 - levegőszűrők
 - Cser Gyula szabadalma

- 32. Belsőégésű motorok alap geometriai jellemzői**
- főméretek meghatározása
 - motorblokk konstrukciós kialakításának jellemzői
- 33. Belsőégésű motorok további geometriai jellemzői**
- hengerfej konstrukciós kialakításának jellemzői
 - vezérmű konstrukciós kialakításának jellemzői
 - Atkinson-Miller eljárások
- 34. Töltetcsere folyamat**
- töltési fok és volumetrikus hatásfok
 - vezérlési idők és szelepkeresztszettek hatása
 - szívórendszer
- 35. Belsőégésű motorok feltöltése**
- feltöltés célja
 - feltöltött motor jellemzői (munkafolyamata, károsanyaga, tömege, jelleggörbéi, töltési fok, előnyök-hátrányok)
 - feltöltési módok és jellemzőik (összehasonlításuk is)
 - turbófeltöltő jellemzői (teljesítmény, hatásfok, belsőégésű motorral való együttműködés, rendszer kialakítások)
- 36. Tüzelőanyagok**
- csoportosításuk
 - hagyományos motorhajtó-anyagok (gyártás, követelmények, benzin, gázolaj, komponensek)
 - alternatív motorhajtó-anyagok (LPG, CNG, hidrogén, alkoholok)
- 37. Alternatív hajtások**
- belsőégésű motorok fejlesztési dilemmái
 - elektromos hajtás
 - hibrid hajtások
 - tüzelőanyag-cella
 - napelem
 - összehasonlítás

- 38. Belsőégésű motorok kenése, hűtése**
- motorolajok (tulajdonságok, összetétel, osztályozás)
 - kenőrendszerek és jellemzőik (nedves, száraz olajteknő, olajszivattyúk, szűrés, felügyelet)
 - hűtőrendszer elemei (folyadékok, ventilátorok, bordák, hűtők)
 - hűtőrendszerek csoportosítása
 - hőátbocsátás, rendszer kialakítások
- 39. Keverékképzés**
- szikragyújtású motorok esetén (karburátor, szívócsőbefecskendezés, közvetlen benzinbefecskendezés)
 - keverékképzés gázmotorokban
 - kompresszió-gyújtású motorok esetén (porlasztó, mechanikus/elektromechanikus adagoló, diszkrét hengerenkénti befecskendező, közös-nyomócsöves)
 - Ganz-Jendrasik (szivattyú, porlasztó, jelentősége)
- 40. Égés előkészítése**
- szikragyújtású motorokban
 - dízelmotorokban
 - tökéletes égés
 - égésfolyamatok jellemzése és az égésfüggvény
- 41. Égési eljárások Otto-motorokban**
- lángfrontterjedés
 - ciklusingadozás
 - rendellenes égésfolyamatok
 - szabályozott öngyulladás
 - égési eljárások, lángtípusok osztályozása
 - fejlesztési irányok
- 42. Égési eljárások dízelmotorokban**
- égésfolyamat fázisai, öngyulladás
 - égési eljárások
 - előbefecskendezés jelentősége, többfázisú befecskendezés
 - homogén kompresszió-gyújtás
 - fejlesztési irányok

- 43. Égésfolyamatok vizsgálata**
- nyomás vizsgálata
 - energiaátalakulás számítása mérési adatokból
 - vizuális eljárások (LDA, PDA, LIF, TCA)
 - VisioKnock
- 44. Emisszió**
- emissziós normák, határértékek
 - károsanyagok keletkezése
 - motoron belüli csökkentés
 - Atkinson-Miller ciklus
- 45. Kipufogógáz kezelés**
- utánkezelési eljárások Otto- illetve dízelmotorok esetén
 - katalizátorok és lambdaszonda
 - részecskeszűrő
 - NOx-kezelés (NOx-tároló, SCR)
 - károsanyag mérése (katalizátor hatásfok), emisszió koncentráció mérése

Gépjárművek üzeme II.

- 46. Gépjárművek újrahasznosítása – jármű recycling – jogi háttér**
- A gépjárművek újrahasznosításának nemzetközi és hazai jogszabályi vonatkozásai
 - Gépjárművek újrahasznosításának százalékos elvárásai, a 2015. január 1-jétől érvényes hasznosítási irányszámok
 - Nehézfémek alkalmazási tilalma a gépjárműgyártásban
- 47. Gépjárművek gyártása, javítása során felhasználható anyagok újrahasznosíthatósága**
- Vas- és acélananyagok újrahasznosítási lehetőségei
 - Műanyag és gumitermékek hasznosítása
 - Üzem- és segédanyagok, veszélyes hulladékok, kezelési újrahasznosítási lehetőségei

- 48. Elhasználdott gépjárművek újrahasznosítása – gyakorlati lépések**
- Roncsautók szárazra fektetése, üzemi folyadékok eltávolítása
 - Szigetszerű járműbontási technológia
 - Futószalagon végzett járműbontási technológia
- 49. Gépjármű – karosszériák feldolgozása**
- Gépjármű-karosszériákat feldolgozó shredderüzemek működése
 - Shredderek felépítése
 - Shredderek utáni szétválasztási lépések
- 50. Utóhasznosításra orientált konstrukció**
- Mit jelent a tisztítás-, bontás-, vizsgálat/osztályozás-, javítás-, összeszerelés-helyes konstrukció?
 - Milyen reciklási körfolyamattípusok vannak?
 - Mit jelent a gyártó bontási információ adási kötelezettsége?
- 51. A Life Cycle Assessment (LCA) az autóiparban**
- Mit jelent a környezetbarát termék fogalma?
 - Az ISO14000-es szabványrendszer mely részekre bontja a Life Cycle Assessment rendszert?
 - Hogyan aránylanak egymáshoz az autó gyártásának, használatának és újrahasznosításának emissziós értékei?
- 52. Belsőégésű motorok vizsgálati és minőségbiztosítási követelményei**
- Melyek a belsőégésű motorok vizsgálati és minőségbiztosítási követelményei?
 - Melyek a forgattyús tengely és a hajtórúd javításának, felújításának lépései?
 - Hogyan történik a javított, felújított motor összeszerelése?
- 53. Az igazságügyi szakértői tevékenység feltételrendszere**
- Az igazságügyi szakértővé válás személyes feltételei
 - A szakértő jogai és kötelezettségei
 - A szakértői bejelentési kötelezettségek a kirendelő hatóságnak
 - A szakértői kirendelés tartalma
 - A Szakértői vélemény minősége
 - A kategorikus, valószínűségi, és lehetségségi vélemény

- 54. Az igazságügyi szakértői tevékenységhez kapcsolódó kamarai környezet**
- A Magyar Igazságügyi Szakértői Kamara felügyeleti szervei
 - Az igazságügyi szakértői kamarai tagság szabályai
 - A kamarai tagság felfüggesztésének esetei
 - A kamarai tagság szüneteltetésének esetei
 - Az igazságügyi szakértői kamarai tagság megszűnésének esetei
- 55. A járművek forgalmi értékének meghatározása I.**
- A jármű forgalmi értékének módszertana, és az ezt befolyásoló tényezők
 - A szabadpiaci árjegyzésből kalkulált forgalmi érték számításának kritériumai
 - Az adatforrások használata az értékmeghatározás során
 - Az Eurotaxglass's katalógushasználatának elvei
- 56. A járművek forgalmi értékének meghatározása II.**
- A számított érték fogalma
 - A Piaci megfigyelés kritériumai
 - A korrekciós értékek figyelembe vétele az értékbecslés során
 - Az értéknövelés és az értékcsökkentés esetei, indokai
 - A szabadpiaci kínálati árjegyzések feldolgozása, értékelése
- 57. Közlekedési baleset helyszínelése**
- A közlekedési baleset fogalma
 - A nyomrögzítés felépítése a műszaki baleseti helyszínelésnél
 - A rendőri feladatok közlekedési balesetek helyszínének biztosítása esetén
 - A helyszíni eljárások lefolytatására vonatkozó kötelezettségek
 - A balesetek bejelentésének szabályai és a bejelentést követő intézkedések
- 58. A baleseti számítások témaköre I.**
- A baleseti számítások felépítésének fő területei
 - Az ütközés értelmezése, a szétválás utáni szakasz, az ütközés előtti szakaszjellemzői
 - A fékút jellemzői, a fékezési szakaszok alapján
 - Az emberi tényezőre vonatkozó szabályok
 - Az ütközés elkerülhetőségére vonatkozó kérdések
 - Az impulzus módszer és értelmezése

59. A baleseti számítások témaköre II.

- A baleset térbeli, elkerülhetőségére vonatkozó kérdések, és számításuk
- A baleset időbeli elkerülhetőségére vonatkozó kérdések és számításuk
- A baleseti rekonstrukció alapjai
- A jellemző kérdések, amire válaszolnia kell a szakértőnek a baleseti számítások alapján
- A késedelem esetei, az elhárító cselekedetek elvárhatósága
- Az EES módszer és értelmezése

60. A baleseti szimulációk témaköre

- A különbség az animáció és a szimuláció között, a balesetelemző programoknál
- A számítógépes szimulációs programok jelentősége a közlekedési balesetek rekonstrukciójában
- A szimulációs programok alkalmazásának lépései
- Az előrefelé számítás szabályai az ütközési pontok közös elmozdulása alapján