

Járműmérnök BSc

Záróvizsga tételsor

2022.

Járműtudományi alapismeretek

a.) Járművek és mobilgépek

1. Alternatív járműhajtások

- Mutassa be a belsőégésű, elektromos és hibrid járműhajtások fő jellemzőit! Hasonlítsa össze az előnyök és hátrányok alapján!
- Mutassa be a különböző hibridizáltsági fokokat!
- Mutassa be a különböző hibrid rendszereket (kialakítás, blokk vázlat, előny, hátrány)
- Mutasson be legalább 1 félé elektromos gépet! (szerkezeti kialakítás, működés, jellemzők, nyomatéki karakterisztika)

2. Gumiabroncs (kúszási jelenségek, normálerő hatása, erő és nyomaték létrehozó képesség)

- Magyarázza el, hogy mit jelent a gumi hosszirányú kúszása! (ábra: kefe modell, képlet)
Rajzoljon fel egy jellemző hosszirányú kúszási diagramot!
- Készítsen ábrát a gumiabroncs kontaktfelületén kialakuló nyomáseloszlásról, majd ennek segítségével magyarázza el a gumiabroncs gördülési ellenállását!
- Magyarázza el, hogy mit jelent a gumi oldalkúszása! (ábra: kefe modell, képlet)
Rajzoljon fel egy jellemző oldalkúszási diagramot!
- Magyarázza meg a tapadási ellipszis fogalmát! (ábra, Hogyan képezzük? Mitől függ a mérete és alakja?)
- Készítsen ábrát a gumiabroncs kontaktfelületén oldalkúszás közben kialakuló súrlódó erők eloszlásáról, majd ennek segítségével magyarázza meg a visszatérítő nyomaték fogalmát! Rajzoljon fel egy jellemző visszatérítő nyomaték diagramot!

3. Futómű geometria, kinematika és kormányzás

- Mutassa be a tengelycsonk kormányzást! (jellemzők, mechanikai ábra)
- Magyarázza meg az Ackermann kormányzás fogalmát! Mutassa be a 3 alaptípust! (ábra, előnyök-hátrányok)
Mondjon példát az alkalmazásukra! (Milyen gumi karakterisztika esetén melyiket alkalmazná?)
- Mutassa be a kerékdőlést és hatását a gumi által átvihető hossz és oldalirányú erőkre! (definíció, ábra, hatása menetdinamikára, jellemző értékek személyautók esetén, tapadási ellipszis)
- Mutassa be a csapeometriai paramétereket és azok hatását!
(definíció, ábra, hatása menetdinamikára, jellemző értékek személyautók esetén)
- Mutassa be a dőlési és bólintási momentán-centrumot! (definíció, szerkesztés, hatásai)

4. Fékrendszerek, fékezés folyamata

- Magyarázza el a fékrendszer funkcióját! (feladatai)
- Végezzen becslő számítást egy átlagos személyautó fékrendszer melegedésére!
- Mutassa be a kerék-út kapcsolatát leíró kombinált kúszási karakterisztikát! (magyarázat, diagram)
- Mutassa be a fékezés során blokkoló kerekek hatását! (járművezető által érzékelt hatások, jármű menetdinamikáját befolyásoló hatások, blokkolási sorrend)
- Mutassa be és jellemezze az ideális fékerőelosztás diagramot! (ábra, magyarázat) Rajzolja be a diagramba egy tetszőleges fékrendszer fékerőelosztási görbét! Jellemezze azt! (Mely paraméterek hogyan módosítják a görbét?)
- Magyarázza el az ABS működését! (célja, működése, fő szerkezeti egységek)

5. Gépjármű karosszériák

- Magyarázza meg a gépjármű karosszéria funkcióit! (fő funkciók és legalább 2 mellékfunkció)
- Mutassa be az alvázkeretes és önhordó karosszéria típust! (szerkezeti kialakítás, jellemzők, ábra)
- Magyarázza meg a torziós merevség fogalmát! (magyarázat, mértékegység, hogyan lehet meghatározni?) Személyautóknál jellemzően milyen nagyságrendben mozognak az értékek?
- Hogyan számítható egy jármű légellenállása? Írja le a képletet! Magyarázza meg az összefüggést! (az egyes tényezők mitől függenek? Jellemzően milyen határok között mozog személyautók esetén?)
- Mekkora teljesítményre van szükség a légellenállás leküzdésére? Írja fel a képletet, majd tetszőlegesen választott - de egy átlagos személyautóra illő - értékekkel végezze el a számítást!

b.) Járműtervezés és vizsgálat

6. V-modell, mérnöki problémamegoldás

- Mit értettünk rendszer alatt a tárgy során? (ábra, magyarázat, példák)
- Mit értettünk modell alatt a tárgy során? Melyek egy rendszer modellezésének fontos kérdései? (példákkal: adott rendszerhez tartozó két féle modell: melyik mire jó?)
- Mutassa be a mérnöki problémamegoldás folyamatát! Készítsen ábrát a folyamatról! (lépések jellemzői, adott lépésnél elvégzendő feladat, felhasznált mérnöki eszközök stb.)
- Rajzolja fel a V-modell tantárgy keretében tanult változatát, és pontosan magyarázza meg az egyes lépéseit! (lépések bemenete, ott elvégzendő feladatok, lépések kimenete, felhasznált mérnöki eszközök stb.)
- Mi a különbség követelmény és specifikáció között?
- Mutassa be a funkció analízist! (célja, folyamat, példák)
- Magyarázza meg a funkció fogalmát! Határozza meg egy tetszőlegesen választott technikai rendszer funkcióját!
- Alkalmazza a V-modellt egy összetett példán.

7. Tengelykapcsolók, sebességváltó és differenciálmű

- Határozza meg a személygépjárművekben alkalmazott tengelykapcsolók funkcióját! Sorolja fel a velük szemben támasztott legfontosabb követelményeket!
- Mutassa be a súrlódó és a hidrodinamikus tengelykapcsoló működését! (szerkezeti kialakítás, árba, jellemzők, átvihető nyomaték képlete és magyarázata)
- Hasonlítsa össze a két metódust, értékelje a különbségeket!
- Vonóerődiagram segítségével magyarázza el a sebességváltók funkcióját!
- Sorolja fel a menetellenállásokat és röviden jellemezze azokat!
- Rajzolja fel egy 2+1 (két előre és egy hátramenet) fokozatú sebességváltó mechanikai modelljét! Magyarázza a sebességváltó működését az egyes fokozatokban! (nyomatékfolyam)
- Rajzolja fel egy hagyományos differenciálmű mechanikai ábráját, magyarázza működését!

8. Hibakeresési eljárások, Projektmenedzsment, Hálótervezési eljárások, QFD módszer

- FMEA, Hibafáa analízis,
- Mi az a projektmenedzsment? Mit kell menedzselnünk alapvetően projektmenedzserként?
- Hálótervezési eljárás mire való? Csoportok és példák.
- Quality Function Deployment a gyakorlatban. (Példa rá, V-modell-béli szerepe?)
- Összköltség struktúra alapvető rendező elve
- Költséghelyes tervezés ellentmondása?
- Tervezés során, hogy alakul: kidolgozás költség, változtatási költségek, költségmegtérülés lehetősége, költségbefolyásolás lehetőség
- Mi a szerepe a Gauss-görbének? Hogy használjuk?

9. Konkurens termékfejlesztés

- Ismertesse a konkurens termékfejlesztés alapelveit, lépéseit, megvalósításához szükséges környezet.
- Mutassa be a „Reverse Engineering” tervezési folyamatot és felhasználási területeit.
- Ismertesse az életszakaszok és a termékmodell kapcsolatát
- Ismertesse a DFM (Desing for Manufacturing) és a DFA (Design for Assembly) módszerek és további Desing for „X” technikákat.
- Mutassa be és ábrával ismertesse a tanult gyors prototípusgyártási eljárásokat (Rapid Prototyping).

10. Felületek- leírása, modellezése

- Jellemezze a drótvázás-, test- és felületmodellek alkalmazását.
- Síkbeli geometriai alakzatok leírása, analitikus és nem analitikus görbék
- Bézier görbék értelmezése
- Értelmezze a translációs-, vonal- és szobor felületeket (karosszéria elemek).
- Felületek leírása, származtatása (forgatás, extrudálás, görbehálóra feszített és kompozit felületek).

c.) Járműgyártás és javítás

11. A gépjárművek gyártásával, javításával és üzemeltetésével kapcsolatos alapfogalmak összefoglalása, Hatósági műszaki vizsgálatok

- Mutassa be az alkatrészjavítás, felújítás elemzését, módszereit.
- Ismertesse a gépjárművek elhasználódását előidéző okokat.
- Ismertesse a javítási műveletek fajtáit, típusait.
- Mutassa be a karbantartás gyakoriságát meghatározó tényezőket és mutatókat.
- Karbantartás gyakoriságának meghatározása műszaki megbízhatóság alapján.
- A hiba- felvételezés műveletei és eszközei.
- A gépjármű felújításának módszerei és a fődarab-felújítás technológiai folyamata.

12. Felújítás forgácsolással

- Ismertesse milyen tönkremenetel vezet a perselyek, szelepek, szeleplékek differenciálmű és kormánymű károsodásához és hogyan történhet ezek felújítása.
- Ábrákkal ismertesse hogyan történik a fékdob, féktárcsa, vezérműtengely, forgattyús tengely, hengerfej és henger felújítása.
- Menetek felújításának módszerei.
- Mutassa be a javítófényezés technológia lépéseit, anyagait és eszközeit. Ismertesse a fényező fülkék követelményeit, felépítését.
- Mutassa be a galvanikus javítási eljárást és az alváz és üregvédelem technológiáját, azok anyagait, és eszközeit.

13. A CNC programozás alapjai

- Mutassa be a CNC gépek fő részeit.
- Ismertesse az elfordulási és elmozdulási irányokat és síkválasztást derékszögű jobbsodrású koordináta-rendszerben. (G17, G18, G19).
- Ábrával szemléltesse a CNC gépek viszonyítási pontjait, azok jelölését.
- Értelmezze a Gépi-, munkadarab- és lokális koordináta-rendszereket.
- Ábrázolja a szabályos élgeometriájú szerszámok programozott pontjának helyzetét és ismertesse az ekvidisztáns pálya fogalmát.

14. CNC vezérlésű esztergagépen futtatható fontosabb ciklusok

- Ismertesse a számvezérlés elvét, típusait és az interpolátor feladatát.
- Mutassa be a főprogram és alprogram kapcsolatát, az alprogram hívás menetét.
- Egyszerű- és összetett ciklusok értelmezése (G70, G71, G72, G77, G79, G76).
- Mutassa be az általános fűróciklus felépítését vázlaton keresztül.
- Ismertesse az alábbi fűróciklusok nevét, címláncát (G81, G82, G83, G83.1, G85)
- Ismertesse a szerszám-bemérés folyamatát és a szerszámkorrekciót eszterga esetén.

15. CNC vezérlésű marógépen alkalmazható fontosabb ciklusok

- A megmunkálási fősíkok és koordináta-rendszerek értelmezése (G90, G91, G92, G15, G16, G52).
- Kontúr-állítás, kontúrelhagyás, kontúrkövetés technikája.
- Ismertessen legalább négy különböző használatú segéd- és vegyes funkciót (M kódok).
- Példán keresztül mutassa be a furatképek gyártásának technikáját egyenes mentén és osztókörön.
- Ismertesse a szerszám-bemérés folyamatát és a szerszámkorrekciót marógép esetén.
- Mutasson be transzformációs eljárásokat: koordináta-rendszer forgatás, léptékezés, tükrözés, eltolás

d.) Belsőégésű motorok (Motorok I.)

16. Belsőégésű motorok termodinamikája és indikált jellemzőit meghatározó tényezők

- Mutassa be a tökéletes motor és a valós belsőégésű motor veszteségeit!
- Vezesse le rajzzal és képletekkel az összefüggést az indikált és effektív jellemzők között!
- Rajzzal mutassa be a teljesítmény és nyomatéki görbe közötti kapcsolatot!
- Magyarázza meg a benzin- és dízelüzemű belsőégésű motorok indikált jellemzőit meghatározó tényezőket!

17. Belsőégésű motorok geometriai jellemzői

- Mutassa be a fő méretek meghatározásának menetét!
- Ismertesse a motorblokk konstrukciós kialakításának jellemzőit!
- Magyarázza el a forgattyúsmechanizmus konstrukciós kialakítását!
- Ismertesse a tömegkiegyenlítés szerepét és megoldási módjait!
- Mutassa be a szelepek feladatát, terhelését!
- Mutassa be a hengerfej konstrukciós kialakításának jellemzőit!
- Ismertesse a vezérmű konstrukciós kialakításának jellemzőit!
- Mutassa be az Atkinson-Miller eljárásokat!

18. Belsőégésű motorok töltetcsere folyamatai és feltöltése

- Ismertesse a levegőszűrők feladatát, paramétereit és a töltési fokot, illetve volumetrikus hatásfokot!
- Rajzzal magyarázza el a vezérlési idők és szelepkeresztmetszetek hatását!
- Rajzzal mutassa be a feltöltés lényegét! Ismertesse a feltöltött motor jellemzőit! (munkafolyamata, károsanyag, tömege, jelleggörbéi, töltési fok, előnyök-hátrányok)
- Mutassa be a különböző feltöltési módokat és jellemzőiket! (összehasonlításuk is)
- Ismertesse a turbófeltöltő jellemzőit! (teljesítmény, hatásfok, belsőégésű motorral való együttműködés, rendszer kialakítások)
- Mutassa be Cser Gyula szabadalmát

19. Tüzelőanyagok, kenőanyagok, belsőégésű motorok hűtése, kenése

- Csoportosítsa a tüzelőanyagokat!
- Mutassa be a hagyományos motorhajtó-anyagokat! (gyártás, követelmények, benzin, gázolaj, komponensek)
- Ismertesse a különböző alternatív motorhajtó-anyagokat! (motor működésére gyakorolt hatásokkal együtt)
- Ismertesse a motorolajokat! (tulajdonságok, összetétel, osztályozás)
- Rajzzal mutassa be a különböző kenőrendszereket és jellemzőiket! (módok, olajszivattyúk, szűrés, felügyelet)
- Csoportosítsa a hűtőrendszereket! Rajzoljon fel egy hűtőrendszert az elemeivel! (elemek elhelyezkedése)

20. Keverékképzés

- Rajzokkal mutassa be a szikragyújtású motorok keverékképzéseit!
- Ismertesse a keverékképzést gázmotorokban!
- Rajzokkal mutassa be a kompresszió-gyújtású motorok keverékképzési módjait!
- Mutassa be a Ganz-Jendrasik (szivattyú, porlasztó, jelentősége) keverékképző rendszert!

Gépjárművek specializáció szakismeretek

a.) Gépjárművek erőátvitel

1. Járműmechanika (erőátviteli rendszer, gumiabroncs paraméterei járműdinamikai alapok)

- Magyarázza el az erőátviteli rendszer feladatát!
- Mutassa be a gumiabroncs jelölésein keresztül a felépítését!
- Magyarázza el a gumiabroncs szerepét! Rajzolja fel a gumiabroncs erőhatásait (ábra: domb, kiindulási feltétel, forgatónyomaték, vonóerő, erőhatások)!
- Magyarázza el a gumiabroncs gördülési ellenállását és tapadási tényezőjét!
- Rajzzal magyarázza el a különböző erőhatásokat a járművön és azok hatását az erőátviteli rendszerre, illetve azzal szemben támasztott követelményeket!
- Ismertesse az erőátviteli rendszer elemeit, azok feladatát, a dinamikai modellt!

2. Száraz tárcsás tengelykapcsolók, manuális sebességváltók

- Ismertesse a gépjárművekben alkalmazott tengelykapcsolók feladatait!
- Mutassa be a súrlódó tengelykapcsoló felépítését és működését! (szerkezeti kialakítás, ábra, jellemzők, nyomatékfolyam, átvihető nyomaték képlete és magyarázata)
- Ismertesse a működtető rugókat és a különbségeket!
- Mutassa be a kuplungtárcsa szerkezeti kialakításának lehetséges módjait!
Rajzokkal mutassa be milyen lengésmódosítók lehetnek gépjármű tengelykapcsoló szerkezetében!
- Diagramok segítségével magyarázza el a sebességváltók szükségességét!
- Írja fel a fokozatok beosztásának lehetőségeit, ábrázolja diagramokon, és ismertesse a legkisebb és legnagyobb áttétel meghatározásának módjait!
- Rajzolja fel egy direkt és egy indirekt típusú váltót (5 vagy 6 + 1 fokozattal)! Magyarázza a sebességváltó működését az egyes fokozatokban! (nyomatékfolyam)!
- Rajzolja fel egy szinkronszerkezetet, mutassa be a működésének lépéseit! Rajzzal mutassa be a manuális sebességváltó működtető szerkezetét! Ismertesse a lehetséges meghibásodásokat egy sebességváltóban!

3. Hidraulikus tengelykapcsolók, automatikus és automatizált sebességváltók

- Ismertesse az egyszerű bolygóművet (áttétel számítással, nyomatékmódosítás, fordulatszám módosítás)!
Szerkessze meg egy egyszerű bolygómű áttételét (napkerék hajtott, koszorúkerék rögzített)!
Szerkessze meg egy összetett bolygómű vektoros ábráját!
- Ismertesse rajzzal a hidrodinamikus tengelykapcsoló működését! Vezesse le az áttételét, hatásokat!
Rajzolja fel a karakterisztikáit, vele megvalósuló vonóerődiagramot!
- Ismertesse rajzzal a hidrodinamikus tengelykapcsoló működését! Vezesse le az áttételét, módosítását és hatásokat! Rajzolja fel a karakterisztikáit, vele megvalósuló vonóerődiagramot!
- Ismertessen egy hidromechanikus automatikus sebességváltó működését rendszervázlattal!
Mutasson be egy automatizált DSG váltót!
- Ismertesse vázlatos rajzzal egy CVT típusú váltót! Mutassa be az automatizált mechanikus sebességváltót!

4. Retarderek, tengelyhajtások, differenciálművek, összkerék-hajtások

- Ismertesse be a retarderek funkcióit, lehetséges megoldások működését és beépítési példáit! Csoportosítsa a fékrendszereket!
- Mutassa be a különböző tengelyhajtások feladatait! Rajzzal magyarázza meg a kardánhajtás szögsebesség ingadozását és csökkentési lehetőségeit!
- Ismertesse a féltengelyek lehetséges csuklóit!
- Rajzzal mutassa be a differenciálmű feladatát, származtatását! Mutassa be felépítését és működését (esetleges zárását is)! Ismertesse a beépítési módokat!
- Rajzzal magyarázza el az összkerék-hajtás előnyét gépjárműmechanikában (stabilitás, kipörgésgátlás)! Rajzolja le a lehetséges elrendezési vázlatokat!
- Ismertesse a központi osztómű és tengelykapcsoló rendszereket!

5. Elektromos- és hibrid-elektromos hajtások

- Ismertesse be a különböző elektromotorokat (teljesítménygörbe, korlátozás, karakterisztika)!
- Mutassa be a különböző akkumulátor típusokat! Ismertesse az akkumulátor rendszereket (földrajzi és thermomenedzsment alapján is)! Ismertesse a szuperkapacitást!
- Mutassa be a különböző tüzelőanyag-cellákat! Rajzoljon fel egy lehetséges tüzelőanyag-cellás hajtáslánc vázlatát!
- Ismertesse az elektromos hibrid hajtásrendszer architektúráit!
- Csoportosítsa az elektromos, illetve hibrid hajtásrendszereket beépítés és alkalmazás alapján!
- Mutassa be a termikus hibrid rendszert!
- Ismertesse a gépjárművek menetciklusait!

b.) Gépjármű futóművek (Futóművek I.-II.)

6. Tengelykarakterisztikák

- Milyen összefüggés van a gumiabroncs által átvihető maximális oldalerő/hosszerő és a normálerő között? (ábra, magyarázat)! Miért fontos ez a jelenség a jármű viselkedésének szempontjából, mire van hatása?
- Magyarázza meg az átterhelődés fogalmát! Mely paraméterek, hogyan hatnak az átterhelődésre? (ábra, képlet)
- Diagram segítségével mutassa be, hogy milyen hatással van az oldalirányú átterhelődés a tengelyen átvihető oldalerőre! (tengelykarakterisztika)
- Mely járműparaméter van hatással a tengelyek közötti átterhelődés eloszlására? Hogyan befolyásolja az átterhelődés eloszlása a jármű alul/túlkormányzott viselkedését?

7. Kerékcsapágyzás, csonkállvány, futóműrudazat

- Határozza meg a kerékcsapágy, csonkállvány és futómű rudazat funkcióit!
- Megadott kerékalkapponi erőrendszer esetén hogyan számíthatók ki a kerékcsapágyakat terhelő erők? (mechanikai modell, képletek, mik a lényeges elhanyagolások?)
- Hogyan számíthatók ki a csonkállvány és a futóműrudazat kapcsolódási pontjaiban keletkező erők? (mechanikai ábra szabadságfokok, Mechanikai modell megalkotásánál mire kell tekintettel lennünk?)

8. Alul- / túlkormányzottság

- Alul-, illetve túlkormányzottság fogalma
- Hogyan befolyásolható egy autó alul- / túlkormányzottsága
- Mit jelent a gumi határhelyzetében és a lineáris tartományban tapasztalt viselkedés?
- Legyező nyomaték (yaw moment) fogalma
- Az egyensúly megváltozása gázadásra / fékezésre első, illetve hátsó kerék meghajtás esetén.
- Jávorszarvas-teszt

9. Biciklimodell

- Mutassa be a biciklimodellt! (ábra, paraméterek, bemenetek, kimenetek, korlátozó tényezők)
- Vezesse le a biciklimodell mozgását leíró differenciál-egyenleteket!
- Bicikli modell stabilitása
- Mely paraméterek milyen hatással vannak az alul- / túlkormányzottságára?

10. Szimulációk (állandó sugarú körpályás teszt – Skidpad teszt)

- Milyen céllal végzünk ilyen tesztet, mit csinál a jármű ennek során?
- Alul-/túlkormányzottság mit jelent? Hogyan mérjük?
- Mit jelent a gumi határhelyzetében és a lineáris tartományban tapasztalt viselkedés?
- Hogyan lehet ezen a viselkedésen önkormányzási karakterisztikával változtatni?
- Hogyan kell a bekötési pontokat változtatni, hogy adott önkormányzási karakterisztikát kapjunk?
- Az első és hátsó tengely merevségével hogyan befolyásolható az alul/túlkormányzottság?
- Kanyarodás fázisai, kanyar során hogyan alakul: szöggyorsulás, szögsebesség, sebesség, kúszások

11. Csapgeometria, kormányzás

- Kormányzás tengelye (MacPherson és kettőskeresztlengőkaros esetén)
- Utánfutás, kormánylegördülési sugár, csapdöntés és csapterpesztés definíció + hatása a jármű viselkedésére futóműkinematikán keresztül
- Hasmagasság, normálerő és kerékdőlés változása kormányzásra. Csapgeometria tervezés során való törekvések.
- Kormányrendszer fő funkciója, Ackermann / anti-Ackermann kormányzás
- Kormányrendszer méretezése, kormányzási nyomaték számítása
- Minimális fordulókör

12. Bekötési pontok

- Szembenézeti és oldalnézeti IC-k, hatásuk
- Virtuális rúd (Virtual Swing Arm), „vasalódeszka modell”
- Momentán centrum (Roll Center) és bólintási centrum (Pitch Center)
- Hatásuk a járműdinamikára
- Emelőerő (jacking force)
- Anti-dive, anti-squat
- Önkormányzás, hogyan befolyásolja az alul- / túlkormányzottságot?
- Hogyan kell a bekötési pontokat változtatni, hogy adott önkormányzási karakterisztikát kapjunk?
- Bekötési pontok odébb tétele mit okoz, annak milyen hatása van?

13. Átterhelődések

- Mutassa be a jármű fő mozgásait! (ábra, koordinátarendszer, mozgások típusai)
- Hogyan befolyásolja a tömeg és tehetetlenségi nyomaték a jármű mozgását?
- Oldal és hosszirányú átterhelődés ismertetése, hatása az össztapadásra.
- Átterhelődés paramétereiktől való függése, számítása
- Borulási határ oldalirányban
- Megadott járműparaméterek, és üzemállapot esetén számítsa ki, hogyan alakulnak a keréktalpponti erők!

14. Vertikális rezgések

- Mozgásviszony, merevségek átszámítása
- Mozgásviszony változás berugózásra, hatása az autó viselkedésére
- Rugó és lengéscsillapító matematikai modellje
- Laprugó - Spirálrugó (előnyök-hátrányok)
- Lengéscsillapító szerepe, Lengéscsillapító működése- szerkezeti elemei
- Kavitáció jelensége, hogyan csökkentik
- Sajátfrekvencia, relatív csillapítás, kritikus csillapítás
- Méretezési ökölszabályok
- Normálerő fluktuáció
- 1 DoF és 2 DoF negyedjármű modell (mint rendszer, kimenet – bemenet)
- „Compliance” fogalma, hatása

15. Fékrendszer

- Funkció, részegységek funkció
- Pedálerőből keréken lévő fékező nyomaték
- Fékbetétek súrlódása (utcai / versenyautó fék különbsége)
- ABS hogyan működik, miért szükséges?
- Ideális fékezés – ideális fékgörbe
- Stabil és instabil tartomány
- Balance bar és töréspont szabályzó működése
- 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?
- Fék balansz hogyan befolyásolja az aluk- / túlkormányzottságot?

c.) Belsőégésű motorok (Motorok II.)

16. Égés előkészítése, égésfolyamatok vizsgálata

- Mutassa be az égés előkészítését szikragyújtású és dízelmotorokban
- Ismertesse a tökéletes égést!
- Jellemezze az égésfolyamatokat és rajzzal, képlettel mutassa be az égésfüggvényt!
- Ismertesse az okokat, amiért vizsgálni kell az égést egy belsőégésű motorban! Mutassa be az egyes módszereket!

17. Égési eljárások Otto-motorokban

- Mutassa be benzinüzemű motor esetén a lángfrontterjedést!
- Ismertesse a ciklusingadozás fogalmát, a rendellenes égésfolyamatokat!
- Mutassa be Otto-motor esetén a szabályozott öngyulladást!
- Ismertesse az égési eljárásokat és osztályozza a lángtípusokat!
- Rajzzal mutassa be a belsőégésű motorok fejlesztési irányát!

18. Égési eljárások dízelmotorokban

- Ismertesse az égésfolyamat fázisait, az azokat befolyásoló tényezőket és az öngyulladás menetét!
- Mutassa be a dízelmotor lehetséges égési eljárásait!
- Rajzzal ismertesse az előbefecskendezés jelentőségét, a többfázisú befecskendezés okait!
- Magyarázza el, mi a homogén kompresszió-gyújtás! Ismertesse a megvalósítási lehetőségeket!
- Rajzzal mutassa be a belsőégésű motorok fejlesztési irányát!

19. Emisszió, kipufogógáz kezelés

- Ismertesse, mi az emissziós normák, határértékek és a károsanyagok keletkezését!
- Mutassa be a károsanyagok motoron belüli csökkentési lehetőségeit!
- Mutassa be a különböző utánkezelési eljárásokat Otto- illetve dízelmotorok esetén!
- Ismertesse a károsanyag mérést (katalizátor hatásfok) és emisszió koncentráció mérést!

20. Tüzelőanyagcellás járműhajtások

- Mutassa be a belsőégésű motorok fejlesztési dilemmáit!
- Mutassa be rajzzal egy PEM tüzelőanyagcella elektromos áram előállítás folyamatát!
- Ismertesse az elektromos hajtás oldaláról a hidrogén alapú PEM tüzelőanyagcella tulajdonságait!
- Mutassa be diagramokkal egy PEM tüzelőanyagcella fő karakterisztikáit!
- Ismertesse egy PEM tüzelőanyagcellás járműhajtás vázlatos formában!
- Ismertesse vázlatokkal a lehetséges tüzelőanyagok szerinti PEM tüzelőanyagcellás járműhajtások részegységeit!

Járműgyártás specializáció szakismeretek

a.) Járműgyártás folyamatai, Szereléstechológia és Robotok a járműgyártásban

1. Külső és belső hengeres, valamint síkfelületek finommegmunkálásának technológiája

- Mutassa be és rajzoljon elvi vázlatot a dörzsköszörülés (hosszú löketű hónolás) technológiájához.
- Mutassa be és rajzoljon elvi vázlatot a tükrösímítás (rövid löketű hónolás) technológiájához.
- Mutassa be és rajzoljon elvi vázlatot a tükrösítés (leppelés) technológiájához.
- Mutassa be és rajzoljon elvi vázlatot a fényesítés technológiájához.

2. Hengeres fogaskerek megmunkálása lefejtő eljárással

- Elvi vázlattal ismertesse a fésűkéses (Maag) eljárást, szerszámait, alkalmazási területeit
- Elvi vázlattal ismertesse a metszőkerekes (Fellow) eljárást, szerszámait, alkalmazási területeit
- Elvi vázlattal ismertesse a Pfauter-eljárást, szerszámát, alkalmazási területeit

3. Termikus és elektrokémiai anyagleválasztás

- Mutassa be vázlatok segítségével az elektroeróziós megmunkálásokat (tömbelektrodás és huzalelektrodás szikraforgácsolás)
- Mutassa be vázlat segítségével a lézeres megmunkálást
- Mutassa be vázlatok segítségével a elektrokémiai megmunkálásokat: alaksüllyesztés és köszörülés (elizálás)

4. Szereléstechológiai alapok

- Ismertesse a szerelés helyét a gyártási folyamatban (ábra, leírás)
- Mutassa be a szerelési családfát és a darabjegyzéket
- Ismertesse a szerelэшelyes konstrukció kialakításának elvét (leírás, példa, ábra)

5. A szerelő rendszerek osztályozása

- Osztályozza a szerelő rendszereket munkadarabok mozgása szerint
- Osztályozza a szerelő rendszereket térbeli elrendezés szerint
- Osztályozza a szerelő rendszereket szerelés üteme szerint
- Mutassa be a szerelő rendszerek elemeit

6. Szerelt kötések és méretláncok

- Ismertesse az alakkal záró kötések (elvi vázlat, sajátosságok, felhasználási terület)
- Ismertesse az erővel záró kötések (elvi vázlat, sajátosságok, felhasználási terület)
- Ismertesse az anyaggal záró kötések (elvi vázlat, sajátosságok, felhasználási terület)
- Ismertesse az szerelési méretláncokat (elvi vázlat, sajátosságok, felhasználási terület)

7. Mutassa be az ipari robotokat a következő aspektusok szerint!

- Az ipari robotok szerkezeti kialakítása, fejlődési trendek
- Ipari robotok kiválasztásának szempontjai egy adott feladatra, alkalmazási területek
- A robotikában használatos koordináta rendszerek bemutatása
- Robotikában használatos vezérlési módok
- Robot programozási módok (direkt-, indirekt-, vegyes programozás)
- Biztonságtechnikai rendszerek ismertetése az ipari robotok alkalmazásánál

8. Mutassa be a kollaboratív robotokat az alábbi szempontok alapján!

- Mutassa be a robotika három törvényét
- Ismertesse alkalmazási területeit, fejlődési trendjeit
- Hasonlítsa össze a kollaboratív robotokat a hagyományos ipari robotokkal különös tekintettel a biztonsági rendszerek alkalmazásában
- Mutassa be aktív és passzív biztonsági rendszereit, részletezze munkaterüket

9. Mutassa be az ipari robotok megfogó szerkezeit!

- Megfogó kiválasztásának szempontjai, kritériumai
- Alakkal, erővel záró megfogás ismertetése (méretezés, alkalmazhatóság, alkalmazási terület), megfogók fejlődésének trendjei
- Vákuumos megfogás ismertetése (méretezés, alkalmazhatósága, alkalmazási területek), megfogók fejlődésének trendjei
- Mágneses megfogás ismertetése (méretezés, alkalmazhatósága, alkalmazási területek), megfogók fejlődésének trendjei

b.) Járműgyártás és javítás, Gyártásautomatizálás

10. Helyzet szabályozás CNC gépeken

- helyzet szabályozás fogalma, útmérők csoportosítása
- abszolút és növekményes útmérők működése (induktosyn, kódolt forgójeladó stb. elvi vázlatai)
- az alkatrész gyártás folyamata CNC szerszámgépen

11. CNC gépek koordináta-rendszerei, felszerszámozása

- Vonatkozási pontok jelölése, ábrázolása megmunkáló rendszereken.
- Szerszámtároló rendszerek csoportosítása, ismertetése.
- Szerszámok gépen belüli- és kívüli bemérése. Tűrt méretek gyártása szerszámkorrekció segítségével.
- Munkadarab-szállító rendszerek.
- Moduláris szerszámtartó rendszerek és szerszám befogók jellemzői.

12. Paraméteres- és makro programozással történő megmunkálások.

- Az ilyen jellegű programozás értelmezése, a paraméterek alkalmazásának főbb szabályai.
- Paraméteres programozás bemutatása ciklusszervezéssel (belső ciklus szervezésének logikája).
- A programnyelv változói, típusai (lokális-, globális-, rendszerváltozók).
- Lehetséges aritmetikai műveletek, a makro-hívás változatai.
- Paraméteres programozás bemutatása néhány jellegzetes példán keresztül.

13. CAD/CAM rendszerek felhasználása a tervezésben és gyártásban

- A CIM moduljai, értelmezése (ábra és feladataik).
- Számítógéppel segített technológiai tervezés folyamata.
- Egy korszerű CAM szoftver egységeinek bemutatása.
- Több tengelyes (2D-2,5D-3D-4D-5D) megmunkálás értelmezése, a rotációs mozgás értelmezése.
- CNC program posztprocesszálása, a gyártás animálásának folyamata.

14. 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.: raszterminta-, 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

15. Az alaksajátosságokra alapozott tervezés alapjai

- a testmodellezés korlátai, a sajátosságokra alapozott modellezés, alapfogalmak
- a gyártástechnológiai alaksajátosságok osztályozása
- az alaksajátosságok geometriai és szemantikai értelmezése, típusai, csoportosítása
- az alaksajátosságokkal való modellezés elvei
- a “Design with features” elnevezés lényege

16. A digitális tervezés és gyártás folyamata

- Definiálja és csoportosítsa a digitális gyártást (gyártás és szerelés, szinkronmodellezés, gyártástervezés, gyártási logisztika, gyártásautomatizálás stb.).
- A digitális tervezés és a digitális gyártás kapcsolata (szinkronmodellezés).
- Szerszámgép modellezés (szerszámgép digitalizálása), gyártásmodellezés virtuális térben (a témával kapcsolatos példák a tanszékről).

c.) Képlékenyalakítás a járműiparban

17. A lemezvágás és a kivágás-lyukasztás technológiája

- ollón történő vágás: a vágott felület, a lemez befordulása a vágórésbe, vágás egyenes- és ferde élű lemezollóval, erőszükséglet;
- a kivágás-lyukasztás elve, technológiája;
- a vágórés szerepe és meghatározásának módjai;
- a kivágás-lyukasztás erő-, munka- és teljesítményszükséglete;
- a lemezalakítás gépei.

18. A lemezek hajlításának technológiája

- a lemez feszültségi és alakváltozási állapota hajlításkor (széles-vékony, keskeny-vastag lemez);
- a visszarugózás szerepe, okai, meghatározása, kiküszöbölésének módjai;
- erő- és nyomatékszükséglet;
- U és V alakú hajlítás: hajlító bélyeg és hajlító matrica kialakítása, a minimális hajlítási sugár.

19. A mélyhúzás fogalmai

- a lemez feszültségi és alakváltozási állapota mélyhúzáskor;
- a ráncképződés oka, az edény falvastagságának alakulása;

Mélyhúzó szerszámok osztályozása:

- ráncgátló nélküli mélyhúzó gyűrűk;
- rugós és kényszer vezérlésű ráncgátló működése.

20. Vezetőlapos és vezetőoszlopos kivágó-lyukasztó szerszámok jellemzése

- a sávterv; a lemez helyzetét meghatározó szerszámelemek (lépéshatárolási módok)
- nyomásközéppont, vágólap szerkesztés
- kivágó-lyukasztó szerszámok felépítése, az alkatrészek anyaga, hőkezeltsége, tűrései
- sorozatműködésű szerszám jellemzői.