

Elektromos járműhajtás szakmérnök szakspecialista

Záróvizsga tételsor

Elektromos járműhajtás alapismeretek

1. Elektromos járműhajtások 1

- Ismertesse be a különböző elektromotorokat (teljesítménygörbe, korlátozás, karakterisztika)!
- Mutassa be a különböző akkumulátor típusokat! Ismertesse az akkumulátor rendszereket Ismertesse a szuperkapacitást!
- Ismertesse az elektromos hajtásrendszer részegységeit!
- Milyen biztonságtechnikai követelményei vannak egy elektromos hajtással szerelt jármű karbantartásának?

2. Elektromos járműhajtások 2

- Hasonlítsa össze a belsőégésű- és az elektromos hajtással szerelt járművek hajtásának hatásfokát
- Milyen környezetterheléssel járnak az elektromos járművek a teljes életciklusuk alatt?
- Milyen szabványos portokat ismer elektromos járművek töltésére? Jellemezze őket.
- Mutassa be az elektromos hatótáv mérését szabványosító rendszereket (EU, USA)!

3. Hibrid járműhajtások 1

- 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 féle elektromos gépet! (szerkezeti kialakítás, működés, jellemzők, nyomatéki karakterisztika)

4. Hibrid járműhajtások 2

- Mutassa be mild-hybrid rendszer egységeit, működési elvét!
- Mutassa be a plug-in hybrid rendszer egységeit, működési elvét!
- Mit jelent az Atkinson-ciklus? Miért alkalmazzák az elektromos hajtáslánc mellett hibrid rendszerekben?
- Személygépjárművek mellett hol alkalmaznak még hibrid rendszereket? Példák segítségével mutasson be alkalmazásokat.

5. Járműmechanika (erőátviteli rendszer, járműdinamikai alapok)

- Magyarázza el az erőátviteli rendszer feladatát!
- Mutassa be a gumibroncs jelölésein keresztül a felépítését! Ismertesse a gördülési ellenállást és tapadási tényezőt!
- 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!

6. Elektromos járművek fékrendszere és futóműve

- Miben különbözhet az elektromos hajtással szerelt járművek futóműve a belsőégésű társaiktól?
- Magyarázza el a fékrendszer funkcióját! (feladatai)
- Mutassa be a fékezés során blokkoló kerekek hatását! (járművezető által érzékelt hatások, jármű menetdinamikáját befolyásoló hatások, blokkolási sorrend)
- Magyarázza el az ABS működését! (célja, működése, fő szerkezeti egységek)

7. Hibakeresési eljárások, projektmenedzsment

- Mi a projektmenedzsment? Mit kell menedzselnünk alapvetően projektmenedzserként?
- Mi a különbség követelmény és specifikáció között?
- Mutassa be az FMEA-t és a hibafa analízist! Hogy használjuk ezeket?
- Mit jelent a gyártáshelyes-, szerelési helyes és a költséghelyes tervezés aspektusa?

Elektromos járműhajtás szakmai törzsanyag

1. Villamos gépek működése és mérés technikai alapja

- Ismertesse az álló- és forgó kialakítású váltakozó áramú gépeket (transzformátor, szinkron- és aszinkron gépek)
- Mutassa be az egyenáramú generátorok és motorok gyakorlati alkalmazásait
- Magyarázza el a frekvenciaváltó működését és táblázatban hasonlítsa össze három frekvenciaváltóval működtethető elektromos gépet!
- Mutasson be legalább háromféle, villamos gépeknél használt módszert az indítási áram korlátozására!

2. Hidrogén, mint alternatív tüzelőanyag

- Mutassa be egymással összevetve a hidrogén és a fosszilis tüzelőanyagok jelentőségét (környezetvédelem, energiaviszonyok, felhasználási lehetőségek, korlátok)!
- Mutassa be rajzzal a hidrogéntárolási lehetőségeket!
- Ismertesse a hidrogén fizikai tulajdonságait, a biztonságos munkavégzés követelményeit!
- Ismertesse vázlatokkal a tüzelőanyag-cella központú rendszer LCA vizsgálati körreit! Mondjon 5 példát arra, hogy milyen környezeti hatások érvényesülnek!

3. Tüzelőanyagcellás járműhajtások

- Mutasson be a különböző tüzelőanyag-cellákat!
- Mutassa be rajzzal egy PEM tüzelőanyagcella elektromos áram előállításának folyamatát!
- Ismertesse az elektromos hajtás oldaláról a hidrogén alapú PEM tüzelőanyagcella tulajdonságait!
- Ismertesse vázlatokkal a lehetséges tüzelőanyagok szerinti PEM tüzelőanyagcellás járműhajtások részegységeit!

4. Autonóm Járművek

- Mi a gépi tanulás, és hogyan különbözik az általános mesterséges intelligenciától? Röviden ismertesse a gépi tanulás legfontosabb típusait.
- Ismertesse a "tanító adathalmaz" (training dataset), "validációs adathalmaz" (validation dataset) és "teszt adathalmaz" (test dataset) fogalmát, és írja le, hogyan használják őket a gépi tanulásban.
- Mi a túltanulás (overfitting) és alultanulás (underfitting) a gépi tanulásban? Hogyan lehet őket észlelni és kezelni?
- Mit jelent a "mély tanulás" (deep learning) kifejezés? Hogyan használják a mély tanulást a mesterséges intelligencia alkalmazásokban, és milyen előnyei vannak ennek a módszernek?

5. Elektromos járműtervezés

- Melyek a rugalmas hajtások legfontosabb előnyei? Jellemezze a fogasszíjak felépítését!
- Mutassa be a fogazott szíjak meghibásodásának hibajelenségeit és a lehetséges okokat!
- Hasonlítsa össze az ékszíjak meghibásodási okait FMEA elemzéssel!
- Ábrázolja egy nyitott szíjhajtás esetén a terhelésselosztást a szíjág mentén!

6. Elektromos járművek diagnosztikája

- Mutassa be vázlat segítségével az elektromos hajtáslánc felépítését és magyarázza el a részegységek funkcióját!
- Mutassa be a lehetséges nagyfeszültségű akkumulátor kialakításokat, élettartamot befolyásoló tényezőket és a különböző diagnosztikai lehetőségeket!
- Ismertesse a BMS - Battery Management System feladatát és a működési elvét!
- Ismertesse vázlatok segítségével a villanymotorok különböző típusait, magyarázza el a működésüket a lehetséges meghibásodásokat és a diagnosztikai lehetőségeket!

7. Teljesítményelektronika

- Ismertesse, hol alkalmazunk elektromos gépjárművekben teljesítmény elektronikákat! Milyen típusai vannak a teljesítményelektronikáknak? Említsen meg néhányat!
- Mutassa be az IGBT modulok működését és karakterisztikáját! Készítsen ábrát az IGBT elvi felépítéséről! Ismertesse a modulok felhasználási helyeit!
- Milyen fő komponensekből állnak a motorokat meghajtó inverterek? Ismertesse ezen egységek szerepét a vezérlésben?
- Milyen pozíció érzékelési módszereket ismer? Mutassa be, hogy mi a szerepe a pozíció érzékelésnek a vezérlésben?

Irodalomjegyzék:

Tankönyvek:

- [1.] Daróczi M. (2011): Projektmenedzsment. Szent István Egyetem, Gödöllő
- [2.] Garaj E. (2012): Projektmenedzsment. EDUTUS Főiskola, Budapest. 2.o.; 35.o.; 17.o.
- [3.] Görög M. (2013): Projektvezetés a szervezetekben. Panem Könyvek, Budapest.
- [4.] Vincze, Gyuláné és Károly, Veszprémi. Villamos szervó- és robothajtások. Műegyetemi Kiadó. 2000.. 46-67. oldal.
- [5.] Koller, L.. Nagyfeszültségű kapcsolókészülékek. Műegyetemi kiadó. 2005
- [6.] Prof. Dipl.-Ing. Jörsen Reimpell, Prof. Dr.-Ing. Jürgen W. Betzler, Bári Gergő, Hankovszki Zoltán, Kádár Lehel, Dr. Lévai Zoltán, Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-futóművek I. Egyetemi tananyag 2012, ISBN 978-963-279-606-2
- [7.] Dr. Emőd István-Tölgyesi Zoltán-Zöldy Máté: Alternatív járműhajtások
- [8.] Lévai Z.: Gépjármű-erőátvitel Typotex Kiadó 2012. ISBN 978-963-279-604-8
- [9.] Zimmer Gy.: Gépjárművek erőátviteli berendezései, Tankönyvmester Kiadó, Bp. 2005.

Jegyzetek:

- [1.] Erőátvitel előadás diasor, jegyzet
- [2.] Elektromos járműtervezés – Hajtástervezés jegyzőkönyv – Kun Krisztián
- [3.] Elektromos járműtervezés – előadás anyagok (ppt, pdf jegyzetek)
- [4.] Projektmenedzsment – előadás anyag
- [5.] Mayer Zoltán, Kriston Ákos: Hidrogén és metanol gazdaság. Digitális Tankönyvtár, 2011.
- [6.] Hidrogénhajtás – előadás anyagok
- [7.] Tudásbázis → Szakképzés → Elektronika, elektrotechnika → Villamos gépek
 - a. <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elektronika-elektrotechnika/villamos-gepek>
 - b. <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elektronika-elektrotechnika/villamos-gepek/az-egy-es-haromfazisu-generatorok-gyakorlati-alkalmazasai/az-egyenaramu-generatorok-es-motorok-gyakorlati-alkalmazasai>
- [8.] Hibrid- és elektromos járművek – előadás anyagok
- [9.] Elektromos járművek futóműve – előadás anyagok
- [10.] Autonóm járművek alapjai – előadás anyagok