

Alkalmazott dinamika

Tárgykód:

Kreditpont: 5 kredit

Értékelés: kollokvium

Év, szemeszter: 1. év , tavaszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 3

Előkövetelmény: -

Témák:

A tantárgy oktatásának célja a hallgatók megismertetése a dinamikai rendszerekkel felsőbb matematikai módszerek alkalmazásával. A tantárgy az alábbi témaköröket öleli fel. Dinamikai rendszerek osztályozása, jellemző tulajdonságaik (linearitás, időinvariancia, stabilitás, stb.). A Newtoni-, Lagrange-féle- és a Hamiltoni mechanika összehasonlítása, használata a mozgásegyenletek előállítására. Lineáris dinamikai rendszerek időtartománybeli analízise. Tipikus vizsgálójelek. A súlyfüggvény tétel és a konvolúció tétel alkalmazása. Sztochasztikus gerjesztés hatásának vizsgálata. Lineáris dinamikai rendszerek komplex frekvenciatartománybeli analízise. A Laplace transzformáció és alkalmazása. Az átviteli függvény és tulajdonságai. Lineáris dinamikai rendszerek frekvenciatartománybeli analízise. A Fourier transzformáció és alkalmazása. A frekvencia-átviteli függvény tulajdonságai és kapcsolata az átviteli függvénnyel. Lineáris és nemlineáris dinamikai rendszerek numerikus analízise. A Runge-Kutta módszerek. Nemlineáris rendszerek analízise fázissík módszerrel. Térbeli mechanizmusok ismertetése, elemei, felépítése, jellemző tulajdonságai. Térbeli mechanizmusok kinematikai elemzése. Direkt és inverz kinematikai feladatok. Térbeli mechanizmusok dinamikai elemzése. Direkt és inverz dinamikai feladatok. Elosztott paraméterű rendszerek. Homogén, prizmatikus rudak longitudinális- és csavaró lengései. Homogén, prizmatikus gerendák hajlító lengései.

Szakirodalom:

Kötelező:

- S. Graham Kelly: Mechanical Vibrations: Theory and Applications, Cengage Learning, 2012.
- Leonard Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw-Hill Higher Education, 2001.
- Csernák- Stépán: A műszaki rezgésstan alapjai. Műegyetemi Kiadó, 2012.

- Fodor György: Lineáris rendszerek analízise. Műszaki Könyvkiadó. 1997.

Ajánlott:

- Ludvig: Gépek dinamikája. Műszaki Könyvkiadó, 1986.

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Dinamikai rendszerek osztályozása, jellemző tulajdonságaik (linearitás, időinvariancia, stabilitás, stb.).

Gyakorlat: A tantárgy elsajátításához szükséges matematikai témakörök (lineáris algebra, differenciálegyenletek, stb.) áttekintése.

4. hét:

Elmélet: Lineáris dinamikai rendszerek időtartománybeli analízise. Tipikus vizsgálójelek. A súlyfüggvény tétel és a konvolúció tétel alkalmazása. Sztochasztikus gerjesztés hatásának vizsgálata.

Gyakorlat: Gyakorlati példák lineáris dinamikai rendszerek időtartománybeli analízisére.

6. hét:

Elmélet: Lineáris dinamikai rendszerek frekvenciatartománybeli analízise. A Fourier transzformáció és alkalmazása. A frekvencia-átviteli függvény tulajdonságai és kapcsolata az átviteli függvénnyel.

Gyakorlat: Lineáris dinamikai rendszerek frekvenciaátviteli

3. hét:

Elmélet: A Newtoni-, Lagrange-féle- és a Hamiltoni mechanika összehasonlítása, használata a mozgásegyenletek előállítására.

Gyakorlat: Lineáris és nemlineáris rendszerek mozgásegyenleteinek előállítása.

5. hét:

Elmélet: Lineáris dinamikai rendszerek komplex frekvenciatartománybeli analízise. A Laplace transzformáció és alkalmazása. Az átviteli függvény és tulajdonságai.

Gyakorlat: Lineáris dinamikai rendszerek átviteli függvényeinek előállítása és vizsgálata Matlab segítségével.

7. hét:

Elmélet: Lineáris és nemlineáris dinamikai rendszerek numerikus analízise. A Runge-Kutta módszerek.

Gyakorlat: Lineáris és nemlineáris dinamikai rendszerek vizsgálata Matlab és Simulink használatával.

függvényeinek előállítása és vizsgálata Matlab segítségével.

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Nemlineáris rendszerek analízise fázissík módszerrel.

Gyakorlat: Gyakorlati példák a fázissík módszer használatára.

11. hét:

Elmélet: Térbeli mechanizmusok kinematikai elemzése. Direkt és inverz kinematikai feladatok.

Gyakorlat: Térbeli mechanizmusok kinematikai vizsgálata Matlab Simscape Multibody segítségével.

13. hét:

Elmélet: Elosztott paraméterű rendszerek. Homogén, prizmatikus rudak longitudinális- és csavaró lengései.

Gyakorlat: Homogén, prizmatikus rudak longitudinális- és csavaró lengéseivel kapcsolatos gyakorlati példák.

15. hét: 2. rajzhét

10. hét:

Elmélet: Térbeli mechanizmusok ismertetése, elemei, felépítése, jellemző tulajdonságai.

Gyakorlat: Térbeli mechanizmusok modellezése Matlab Simscape Multibody segítségével.

12. hét:

Elmélet: Térbeli mechanizmusok dinamikai elemzése. Direkt és inverz dinamikai feladatok.

Gyakorlat: Térbeli mechanizmusok dinamikai vizsgálata Matlab Simscape Multibody segítségével.

14. hét:

Elmélet: Elosztott paraméterű rendszerek. Homogén, prizmatikus gerendák hajlító lengései.

Gyakorlat: Homogén, prizmatikus gerendák hajlító lengéseivel kapcsolatos gyakorlati példák.

Követelmény

A, aláírás:

Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A zárthelyi dolgozatok legalább elégséges szinten történő megírása.

B, jegy:

Az érdemjegy megszerzésének feltétele a kollokvium sikeres teljesítése.

Járműgyártás környezettechnológia és életcikluselemzés

Tárgykód:

Kreditpont: 4 kredit

Értékelés: kollokvium

Év, szemeszter: 1. év, Őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 2

Előkövetelmény: -

Témák:

A járműgyártás környezettoxicológia és életcikluselemzés keretén belül fontos szerepet kap a járművek és gépek, továbbá a belőlük alkotott szállító rendszerek és géprendszerek biztonságos, a környezetvédelem és az energiagazdálkodás követelményeinek témaköre. Ehhez kapcsolódóan szó lesz többek között alapvető EHS ismeretekről, valamint a járműgyártással kapcsolatos környezetszennyezésekről. A járműgyártáshoz kapcsolódó veszélyes hulladékok kezeléséről és feldolgozásáról úgy, mint a járműipari olajok károsító hatásai és csökkentésük módja, munkaalajok környezeti hatásai, olajadalékok hatása és a környezetkárosítás, valamint az üzemanyag tárolás és környezetvédelem. Az életcikluselemzéshez kapcsolódóan a tematika kitér az alapvető recycling ismeretekre, továbbá egy teljes járműgyártási ciklusra vonatkozóan a karbonlábnyom kiszámítás módszerére.

Szakirodalom:

Kötelező:

- Dr. Bodnár Ildikó: Környezeti kémia és környezet toxikológia, Környezeti kémia tananyagrészt, Oktatási segédlet, DE-MK, 2017.
- Dr. Papp Sándor: Környezeti kémia, Pannon Egyetem, Környezetmérnöki tudástár, TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0089, Veszprém, 2011. ISBN: 978-615-5044-34-2
- Bakosné Dr. Böröcz Mária: Az életcikluselemzés módszerének használata és karbonlábnyom számítás alapjai, Szent István Egyetem Szaktanácsadási és Továbbképzési Központ, 2016.

Ajánlott:

- Aly Ibrahim, Nils Sjöqvist: Life Cycle Assessment in the Automotive Industry, DEGREE PROJECT IN MECHANICAL ENGINEERING, SECOND CYCLE, Stockholm, Sweden 2021.

- Bupe Mwanza: Introduction to Recycling, In book: Recent Developments in Plastic Recycling, DOI: 10.1007/978-981-16-3627-1_1, October 2021.
- Fuels Institute: Life Cycle Analysis Comparison, ELECTRIC AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLES, January 2022.

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Toxikológia fogalma, tárgya, felosztása.

Gyakorlat: Vegyi anyagok hatása a környezetre.

4. hét:

Elmélet: Ökotoxikológia és a vegyi anyagok kockázata. Kémiai kockázatok a járműgyártásban.

Gyakorlat: A kockázat mérésének alapja.

6. hét:

Elmélet: Ipari szennyező anyagok és környezeti hatásaik.

Gyakorlat: Toxikus anyagok sorsa a környezeti rendszerekben.

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Az életciklus elemzés (LCA) fogalma, célja, fázisai, típusai.

Gyakorlat: Esettanulmányok feldolgozása.

11. hét:

Elmélet: LCA környezetterhelést csökkentő szerepe, alkalmazási területei.

Gyakorlat: Esettanulmányok feldolgozása.

3. hét:

Elmélet: Toxicitási tesztek, toxikus anyagok hatása, dózis-válasz és koncentráció-válasz összefüggés.

Gyakorlat: Általánosan használt teszt módszerek.

5. hét:

Elmélet: Környezeti rendszerekben ható ökotoxikus tényezők.

Gyakorlat: Nehézfémek környezeti hatásai, nehézfém szennyezés következményei.

7. hét:

Elmélet: Szerves oldószerek és azok toxicitása. Felületkezelő anyagok veszélyei.

Gyakorlat: Az EHS gyakorlat szerepe a járműgyártásban.

10. hét:

Elmélet: LCA kialakulása, fejlődése, adatainak minőségi követelményei.

Gyakorlat: Számítási gyakorlatok.

12. hét:

Elmélet: LCA folyamatának lépései I.

Gyakorlat: Esettanulmányok feldolgozása.

13. hét:**Elmélet:** LCA folyamatának lépései II.**Gyakorlat:** Számítási gyakorlatok.**14. hét:****Elmélet:** Karbonlábnyom számítás.**Gyakorlat:** Projektfeladatok prezentálása.**15. hét: 2. rajzhét****Követelmény****A, aláírás:**

A gyakorlatokon való kötelező részvétel a szabályzatnak megfelelően, projektfeladat elvégzése és prezentálása.

B, jegy:

Írásbeli vizsga

Járműipari biztonságtechnika

Tárgykód:

Kreditpont: 3 kredit

Értékelés: kollokvium

Év, szemeszter: 2. év , őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 1

Előkövetelmény: -

Témák:

A gépjárművekben alkalmazott aktív és passzív biztonsági rendszerek felépítése, funkciója és fejlesztési lehetőségei. Közlekedésbiztonság alapvető fogalmai. Ütközések és töréskeresztek típusai. Utasvédelmi megoldások (övek, övfeszítők, távolságtartó rendszerek, menetstabilizátorok)

Szakirodalom:

Kötelező:

- Lévai Zsolt – Közlekedésbiztonság, 2019
- Seiffert, Ulrich – Automotive safety handook, 2003

Ajánlott:

- Gépjármű menetdinamika : a járműre ható erők, kormányzás, fékezés, vizsgálati módszerek, közlekedésbiztonság / Zomotor Ádám

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Közlekedésbiztonsággal kapcsolatos alapfogalmak, aktív és passzív biztonság elhatárolása

Gyakorlat: Számítási feladatok fékút és követési távolságra vonatkozóan

4. hét:

Elmélet: Passzív biztonsági rendszerek, karosszéria felépítés

3. hét:

Elmélet: Ütközések típusai, jellemző műszaki és személyi sérülései

Gyakorlat: Számítási feladatok személyi sérülés mértékére vonatkozóan

5. hét:

Elmélet: Töréskeresztek típusai, minősítés módja

Gyakorlat: Előre és visszafelé történő számítások, EES, vektormódszer

6. hét:

Elmélet: Tehergépjárművek passzívbiztonsága

Gyakorlat: Aláfutásgátló rendszerek vizsgálata

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Aktívbiztonsággal kapcsolatos fogalmak

Gyakorlat: Aktív biztonsági rendszerek a gyakorlatban

11. hét:

Elmélet: Légzsákok felépítése

Gyakorlat: Légzsákok szerkezeti felépítése

13. hét:

Elmélet: X-by wire rendszerek biztonságtechnikája, menetstabilizátorok

Gyakorlat: Átterhelődések számítása

15. hét: 2. rajzhét

Gyakorlat: Karosszéria gyűrődések és sérülések elemzése

7. hét:

Elmélet: Modern karosszéria felépítés

Gyakorlat: Ütközési energia abszorpció számítása

10. hét:

Elmélet: Biztonsági övek és övfeszítők

Gyakorlat: Övek, övfeszítők szerkezeti vizsgálata

12. hét:

Elmélet: Távolságtartó tempomat, sávtartó rendszerek

Gyakorlat: Távolságtartó rendszerek kalibrációja

14. hét:

Elmélet: Vészfék asszisztensek, visszagurulás gátló rendszerek

Gyakorlat: Fékezési folyamat vizsgálata

Követelmény

A, aláírás:

Az aláírás feltétele a gyakorlati órákon való részvétel, és a beadandó feladatok határidőre és helyesen való elkészítése. A megengedett hiányzások száma három. A késés (annak mértékétől függetlenül) hiányzásnak minősül.

B, jegy:

A tantárgyat sikeres szóbeli vizsgával kell zárni.

Matematika IV.

Tárgykód:

Kreditpont: 4 kredit

Értékelés: évközijegy

Év, szemeszter: 1. év, őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 2

Előkövetelmény: -

Témák:

Kezdetiérték probléma megoldásának létezése és egyértelműsége. Lipschitz-feltétel. Szukcesszív approximáció módszere. Picard-Lindelöf tétel. Elsőrendű explicit differenciálegyenlet rendszerek, átviteli elv. Autonóm rendszerek. Lineáris függetlenség, függőség. Wronski-féle determináns. A lineáris differenciálegyenlet rendszerek megoldásának a szerkezete. Alaprendszer. Konstansvariálás módszer. Mátrixfüggvények, az állandó együtthetős inhomogén lineáris differenciálegyenlet rendszer általános megoldása. Laplace transzformáció és tulajdonságai, alkalmazása. Szabályozáselméleti kitekintés. Fourier-sorfejtés. Pontonkénti és egyenletes konvergencia. Fourier-polinomok. A Fourier-sor komplex alakja. Fourier-transzformáció és tulajdonságai. Stabilitáselméleti fogalmak. Stabilis polinom. Hurwitz-kritérium. Állandó együtthetős lineáris differenciálegyenlet rendszer egyensúlyi helyzeteinek a vizsgálata. Autonóm rendszerek egyensúlyi helyzeteinek stabilitása linearizálással. Közelítő módszerek. Szukcesszív approximáció. Taylor-sor módszer. Határozatlan együtthetők módszere. z-transzformált és alkalmazásai.

Szakirodalom:

Kötelező:

- Greenberg, M. D., Advanced Engineering Mathematics, New Jersey, Prentice Hall, 1998.
- Dyke, P., An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series, Springer, 2014

Ajánlott:

- Polyanin, A.D., Manzhirov, A.V., Handbook of Mathematics for Engineers and Scientists, Chapman & Hall, 2007.
- Chapra, S. C., Numerical Methods for Engineers, Mc Graw Hill, 2006.

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Kezdetiérték probléma megoldásának létezése és egyértelműsége. Lipschitz-feltétel. Szukcesszív approximáció módszere. Picard-Lindelöf tétel.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

4. hét:

Elmélet: Lineáris függetlenség, függőség. Wronski-féle determináns. A lineáris differenciálegyenlet rendszerek megoldásának a szerkezete. Alaprendszer.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

6. hét:

Elmélet: A Laplace transzformáció fogalma, tulajdonságai és alkalmazása a differenciálegyenlet-rendszerek elméletében.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Fourier-sorfejtés. Pontonkénti és egyenletes konvergencia. Fourier-polinomok. A Fourier-sor komplex alakja. Fourier-transzformáció és tulajdonságai.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

11. hét:

Elmélet: Autonóm rendszerek egyensúlyi helyzeteinek stabilitása linearizálással.

3. hét:

Elmélet: Elsőrendű explicit differenciálegyenlet-rendszerek, átviteli elv. Autonóm rendszerek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

5. hét:

Elmélet: Konstansvariálás módszer. Mátrixfüggvények, az állandó együtthatós inhomogén lineáris differenciálegyenlet-rendszer általános megoldása.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

7. hét:

Elmélet: Szabályozásméleti kitekintés.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

10. hét:

Elmélet: Stabilitásméleti fogalmak. Stabilis polinom. Hurwitz-kritérium. Állandó együtthatós lineáris differenciálegyenlet rendszer egyensúlyi helyzeteinek a vizsgálata.

Gyakorlat: text

12. hét:

Elmélet: Közelítő módszerek. Szukcesszív approximáció.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

13. hét:

Elmélet: Taylor-sor módszer. Határozatlan együtthatók módszere.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

14. hét:

Elmélet: z-transzformált és alkalmazásai.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

15. hét: 2. rajzhét

Követelmény

A, aláírás:

Az órák látogatása a TVSZ előírásai szerint, házi feladat beadása.

B, jegy:

Két zárthelyi dolgozat összpontszáma alapján 0-49%: elégtelen, 50-64% elégséges, 65-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Matematika V.

Tárgykód:

Kreditpont: 4 kredit

Értékelés: évközi jegy

Év, szemeszter: 1. év, tavaszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 2

Előkövetelmény: -

Témák:

A valószínűségelmélet területei és megjelenése a műszaki tudományokban, sztochasztikus modellezés. Valószínűség-számítási alapfogalmak, valószínűségi változók, statisztikai becslésméletek, becslési módszerek statisztikai próbák, szórásanalízis, többváltozós statisztika: egy- és többszemponútú ANOVA, valószínűségi vektorváltozók, többdimenziós normális eloszlás, paraméterbecslés. Lineáris és nemlineáris regressziós modellek. Többváltozós lineáris regressziós modellek. Az idősorelemzés alapfogalmai, szűrők, spektrálemelés. Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok, születési-halálozási folyamatok tömegkiszolgálási modellek, sorban állási modellek.

Szakirodalom:

Kötelező:

- Montgomery, D. C., Runger, G. C., Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons Inc., 2003
- Soong, T. T., Fundamentals of probability and statistics for engineers, John Wiley & Sons, Inc., 2004
- Shumway, R. H., Stoffer, D. S., Time Series Analysis and Its Applications, Springer 2011

Ajánlott:

- Allen, T. T., Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma, Springer, 2006
- Pham, Hoang (Ed.), Springer Handbook of Engineering Statistics, Springer, 2006, ISBN 978-1-85233-806-0
- NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>

A valószínűségelmélet területei és megjelenése a műszaki tudományokban, sztochasztikus modellezés. A valószínűségszámítás fogalomrendszere, valószínűségi változók, valószínűségi vektorváltozók, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, peremeloszlás. A nagy számok törvényei. Leíró statisztika. Eloszlásparaméter-identifikáció linearizálással és optimalizálással (Weibull eloszlás). Többdimenziós normális eloszlás, paraméterbecslés. Statisztikai becslésemélet, becslési módszerek. Statisztikai próbák, illeszkedésvizsgálat, szórásanalízis (egy- és kéttényezős ANOVA). Többváltozós statisztika. Lineáris és nemlineáris regressziós modellek. Többváltozós lineáris regressziós modellek. Az idősorlemzés alapfogalmai, szűrők, spektrálemzés. Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok. Születési-halálozási folyamatok tömegkiszolgálási modellek. Sorban állási modellek.

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: A valószínűségelmélet területei és megjelenése a műszaki tudományokban, sztochasztikus modellezés.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

4. hét:

Elmélet: Leíró statisztika. Eloszlásparaméter-identifikáció linearizálással és optimalizálással (Weibull eloszlás).

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

6. hét:

Elmélet: Statisztikai becslésemélet, becslési módszerek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

3. hét:

Elmélet: A valószínűségszámítás fogalomrendszere, valószínűségi változók, valószínűségi vektorváltozók, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, peremeloszlás. A nagy számok törvényei.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

5. hét:

Elmélet: Többdimenziós normális eloszlás, paraméterbecslés.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

7. hét:

Elmélet: Statisztikai próbák, illeszkedésvizsgálat, szórásanalízis (egy- és kéttényezős ANOVA).

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

10. hét:

Elmélet: Többváltozós statisztika. Lineáris és nemlineáris regressziós modellek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

11. hét:

Elmélet: Az idősorelemzés alapfogalmai, szűrők, spektrálemzés.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

13. hét:

Elmélet: Születési-halálozási folyamatok tömegkiszolgálási modellek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

Elmélet: Többváltozós lineáris regressziós modellek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

12. hét:

Elmélet: Diszkrét és folytonos idejű Markov-láncok.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

14. hét:

Elmélet: Sorban állási modellek.

Gyakorlat: Feladatmegoldás az előadás témájában.

15. hét: 2. rajzhét

Követelmény

A, aláírás:

Az órák látogatása a TVSZ előírásai szerint, házi feladat beadása.

B, jegy:

Két zárthelyi dolgozat összpontszáma alapján 0-49%: elégtelen, 50-64% elégséges, 65-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Nem fosszilis energiaforrások

Tárgykód: ?

Kreditpont: 3 kredit

Értékelés: kollokvium

Év, szemeszter: 1. év ,ősz félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 0

Előkövetelmény: -

Témák:

A tantárgy keretében a hallgatók megismerhetik a fosszilis energiaforrásokat, azok korlátait és környezetvédelmi vonatkozásait. Részletesen tárgyaljuk a nem fosszilis energiaforrások alkalmazási lehetőségeit a járműiparban.

Kitérünk a részben vagy teljesen elektromos járművek különböző típusaira pl: HEV, PHEV, FCEV, BEV) és főbb jellemzőikre.

Tárgyalásra kerülnek a meghajtást biztosító energiaforrások elektrokémiai alapjai és a személygépkocsikban előforduló főbb akkumulátortípusokat (ólom-, nikkelalapú illetve lítiumion-akkumulató; LIB), kitérünk továbbá a kísérleti stádiumban lévő megoldásokra is (pl: nátrium-ion, lítium-levegő, lítium-kén stb). Részletesen megismerkedünk a klasszikus LIB felépítésével, fejlődésével, és főbb típusaival (LCO, LMO, NMC, NMCA, LFP, LIP). Áttekintjük a lítiumion-akkumulátorok gyártását a kritikus nyersanyagok kinyerésétől és feldolgozásától kezdve az elektródgyártáson keresztül a cellák, modulok és pakkok összeállításáig.

A hallgatók megismerik hidrogént használó gépkocsik típusait (tűzelőanyag-cellás és belső égésű), a „hidrogénes” autók előnyeit és hátrányait, továbbá a hidrogén előállítási lehetőségeit.

Áttekintjük a legfontosabb bioüzemanyag-típusokat és azok gyártását, valamint tárgyaljuk az e-üzemanyagok (e-fuel) jellemzőit és előállítási lehetőségeit (pl: Fischer–Tropsch-eljárás).

Tárgyalásra kerülnek a nukleáris energiatermelés alapjai és a nukleáris meghajtású járművek.

Szakirodalom:

Kötelező:

- Jingshan Li, Shiyu Zhou, Yehui Han (2016): Advances in Battery Manufacturing, Service, and Management Systems, Wiley, Print ISBN:9781119056492

- Detlef Stolten, Remzi C. Samsun, Nancy Garland (2016): Fuel Cells: Data, Facts and Figures, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., Print ISBN:9783527332403

Ajánlott:

- Chris Mi, M. Abul Masrur: (2017): Hybrid Electric Vehicles: Principles and Applications with Practical Perspectives, John Wiley & Sons Ltd., Print ISBN:9781118970560

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét	
<p>2. hét: Elmélet: Fosszilis energiaforrások Gyakorlat: -</p>	<p>3. hét: Elmélet: Nem fosszilis energiaforrások a közlekedésben Gyakorlat: -</p>
<p>4. hét: Elmélet: Elektrokémiai alapok Gyakorlat: -</p>	<p>5. hét: Elmélet: Közlekedésben alkalmazott főbb akkumulátortípusok Gyakorlat: -</p>
<p>6. hét: Elmélet: LIB-akkumulátor fejlődése, felépítése, gyártása Gyakorlat: -</p>	<p>7. hét: Elmélet: Hibrid gépjárműtípusok (HEV, PHEV, REX) Gyakorlat: -</p>
8. hét: 1. rajzhét	
<p>9. hét: Elmélet: Tüzelőanyag-cellák Gyakorlat: -</p>	<p>10. hét: Elmélet: Hidrogénmeghajtású járművek Gyakorlat: -</p>
<p>11. hét: Elmélet: Bioüzemanyagok Gyakorlat: -</p>	<p>12. hét: Elmélet: E-üzemanyagok Gyakorlat: -</p>
<p>13. hét:</p>	<p>14. hét:</p>

Elmélet: Elektrifikáció és bioüzemanyagok (SAF) a légi közlekedésben

Gyakorlat: -

Elmélet: Nukleáris energiatermelés, nukleáris meghajtású járművek

Gyakorlat: -

15. hét: 2. rajzhét

Követelmény

A, aláírás:

Beadandó dolgozat készítése kijelölt témakörből.

B, jegy:

Szóbeli vizsgán történik a számonkérés, ötfokozatú skálán a kijelölt tételsor alapján.

Szerelés és gyártás automatizálás

Tárgykód:

Kreditpont: 3 kredit

Értékelés: évközi jegy

Év, szemeszter: 2. év , őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 0 + 2

Előkövetelmény: Termelő rendszerek pneumatikus és hidraulikus elemei

Témák:

Elektropneumatikus és elektrohidraulikus rendszerek tulajdonságainak és azok elemeinek megismerése hozzá tartozó kapcsolási rajzok elkészítése, elektropneumatikus és elektrohidraulikus vezérlési feladatok fizikai megvalósítása próbapadokon. Az arányos hidraulika alapjainak elsajátítása és a PLC-vel történő irányítási lehetőségek vizsgálata.

Szakirodalom:

Kötelező:

- ESTO-Bevezetés az elektropneumatikába
- EP211 – FESTO-Bevezetés az elektrohidraulikába – EH622

Ajánlott:

- Dr. Bodzás Sándor, Dr. Tóth János – Szerelésautomatizálás
- Balpataki A., Bécsi T., Károly J. – Járműhidraulika és pneumatika

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Elektropneumatika alapfogalmak, szabályzás/vezérlés fogalmak

Gyakorlat: Direkt EP kapcsolások szimulációs és szerelési környezetben

3. hét:

Elmélet: Elektromos tápegység felépítése, szenzorok típusainak megismerése, időrelék típusai, PLC vel vezérelt EP rendszer előnyei

Gyakorlat: Indirekt kapcsolások szimulációs és szerelési környezetben

4. hét:

Elmélet: EP szelepek szerkezeti felépítése, típusai, tulajdonságai, alkalmazási lehetőségek

Gyakorlat: Indirekt vezérlések szenzorok alkalmazásával

6. hét:

Elmélet: EP rendszer telepítéséhez és üzemeltetéséhez szükséges dokumentáció típusa

Gyakorlat: Sorrendi vezérlési feladatok

8. hét: 1. rajzhét**9. hét:**

Elmélet: Hidraulikus rendszerek jellemzőinek ismételése, elektrohidraulikus vezérlési lehetőségek

Gyakorlat: alapvető EH kapcsolások direkt és indirekt vezérlése, azok szimulációja FluidSim[®] programban

11. hét:

Elmélet: Mobil és telepített elektrohidraulikus megoldások

Gyakorlat: Időfüggő vezérlések

13. hét:

Elmélet: Elektrohidraulikus rendszerek felügyelete és karbantartása

Gyakorlat: Összetett sorrendi vezérlési egy kapcsoláson belül

15. hét: 2. rajzhét**5. hét:**

Elmélet: EP fejlesztési és optimalizálási lehetőségei, az elektromos hálózatok okozta sérülések kérdése

Gyakorlat: Időfüggő EP vezérlési feladatok szimulációs és szerelési környezetben

7. hét:

Elmélet: Modern huzalozási megoldások az EP rendszerben, busz rendszerek alkalmazásának előnyei, arányos pneumatika alapjai

Gyakorlat: Összetett sorrendi vezérlési feladatok, váltókapcsolások

10. hét:

Elmélet: EH szelepek konstrukciós megoldásai

Gyakorlat: Sorrendi vezérlési feladatok EH rendszerekben

12. hét:

Elmélet: Fejlesztési lehetőségek az elektrohidraulikában

Gyakorlat: Elektrohidraulikus rendszerek szerelése

14. hét:

Elmélet: Arányos hidraulika alapvető fogalmak

Gyakorlat: Arányos hidraulikához kapcsolódó szabályzási feladatok

Követelmény

A, aláírás:

Az aláírás feltétele a gyakorlatokon való részvétel. A maximálisan megengedett hiányzások száma három, ennél több hiányzás esetén az aláírás megtagadásra kerül. A késés (annak mértékétől függetlenül) hiányzásnak minősül. A hiányzások adminisztrációja jelentléti ív aláírásával történik.

B, jegy:

A félév során kettő zárthelyi dolgozatot kell írni a hallgatóknak. (Egy elektropneumatika és egy elektrohidraulika.) A dolgozat három részből áll, elmélet, szimulációs feladat és szerelési feladat. Mindhárom modul legalább elégséges teljesítése szükséges a sikeres dolgozathoz. A végső jegy a két dolgozat összpontszáma alapján kerül meghatározásra. A tantárgy sikeres teljesítéséhez mindkét dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges. Pótlásra, javításra a TVSZ idevonatkozó szabálya szerint van lehetőség.

Termelésmenedzsment és gyártástervezés

Tárgykód:

Kreditpont: 3 kredit

Értékelés: kollokvium

Év, szemeszter: 1. év , őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 1

Előkövetelmény: -

Témák:

A tantárgy célja, feladata, hogy megismertesse a vállalatok értéket teremtő és nem teremtő folyamatainak működését, különös tekintettel a fenntartható fejlődés aspektusaira.

Az ismeretanyag bemutatja a vállalatok stratégiájának tervezését a termelésmenedzsment aspektusában. Az elméleti és gyakorlati képzés valós konkrét feladatmegoldással mélyíti el a tudást a következő témakörökben: termelés-tevékenység menedzsment általános modellezés. Tevékenységtervezés az elérhető erőforrások alapján – szervezet, mint rendszer. Gyártási típusok jellemzői és elemző összehasonlítása. Jövőtervezés - előrejelzési modellek, mind döntéstámogató módszerek és a módszerek hibáinak vizsgálata. Készletgazdálkodás alapjai és modellek alkalmazása, ABC analízis. Anyagszükséglet számítási eljárások - MRP lényege, jellegzetessége. Kapacitás számítási módszerek termelésirányítási feladatok idővetülete. Folyamatmenedzsment. Termelési filozófiák: Toyota – Lean szemlélet és ezek módszerei – veszteségvadászat, értékáramok feltérképezése. Életciklus filozófiák: LCA elemzés és hatásértékelés. LCA elemző szoftver használata plan, projekt – értékelési fázisok

Szakirodalom:

Kötelező:

- Demeter Krisztina - Gelei Andrea - Jenei István - Nagy Judit: Tevékenységmenedzsment, Aula Kiadó, 2009, ISBN 9789639698413
- Budai István - Kocsi Balázs: Tevékenységmenedzsment - Folyamatelemzés, folyamatoptimalizálás, Debreceni Egyetem Műszaki Kar, 2015, ISBN 978-963-473-913-5
- Tóthné Szita Klára: Életciklus-elemzés, életciklus hatásértékelés, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008, ISBN 978 663 661 838 4
- -W. J. Stevenson: Operations management 12th ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin 2014 ISBN 9780077169527

Ajánlott:

- Arnold, J. R. Tony; Chapman, Stephen N.; Clive, Lloyd M.: Introduction to Materials Management, 8th. global ed., New Jersey, Pearson, cop. (2016) ISBN 9781292162355 0131376705

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

Elmélet: Termelésmenedzsment rendszer felépítése

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

4. hét:

Elmélet: Előrejelzési modellek

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

6. hét:

Elmélet: Készletgazdálkodás

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Aggregált termelésstervezés. Erőforrás-, anyagszükséglet tervezés

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

11. hét:

Elmélet: Életciklus elemzés alapjai, a felfogás megközelítése, környezeti hatáskategóriák

Gyakorlat: Esettanulmányok feldolgozása

13. hét:

3. hét:

Elmélet: Gyártási típusok jellemzői

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

5. hét:

Elmélet: Előrejelzési hibák vizsgálata

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

7. hét:

Elmélet: Kapacitáselemzés

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

10. hét:

Elmélet: Folyamatmenedzsment. Toyota termelési rendszer. Lean menedzsment.

Gyakorlat: Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

12. hét:

Elmélet: Szoftveres Életciklus elemzés

Gyakorlat: Elemzés készítés LCA szoftverrel projekt fázis

14. hét:

Elmélet: Szoftveres Életciklus elemzés

Gyakorlat: Elemzés készítés LCA szoftverrel plan fázis

Elmélet: Szoftveres Életciklus elemzés

Gyakorlat: Eredmények értékelése – Szcenárió elemzés

15. hét: 2. rajzhét

Követelmény

A, aláírás: Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A kiadott egyéni feladatok helyes megoldása.

Esettanulmányok, számítási gyakorlatok

B, jegy:

Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll, a vizsgána teljesítéséhez 60 % kell elérni: 0%-59% elégtelen, 60%-69% elégséges, 70%-79% közepes, 80%-89% jó, 90%-100% jeles

Tantárgy felelőse: Dr. Budai István PhD egyetemi docens

Termelő rendszerek pneumatikus és hidraulikus elemei

Tárgykód:

Kreditpont: 3 kredit

Értékelés: évközi jegy

Év, szemeszter: 1. év , őszi félév

Tanórák száma/hét (elmélet + gyakorlat): 2 + 1

Előkövetelmény: -

Témák:

A sűrített levegő előállítása, előkészítése. Pneumatikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása. Útváltó szelepek, záró és áramlásirányító elemek alkalmazása. Logikai alapfunkciók, számlálók és időzítők pneumatikus megvalósítása. Pneumatikus elemek és kapcsolások szabványos jelképrendszerének alkalmazása, megvalósítása. A FluidSIM-P programhasználat. Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energiaátalakítók és azok üzemeltetése. Fizikai alapfogalmak és hidraulikus alapszámítások, teljesítmény és hatásfok. Hidraulikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása. Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók, tolattyús és üléses elemek. Elemtechnikai mérések és mérőkörök. Csővezetékszakaszok, tömlők, olajsűrők alkalmazása. Hidraulikus elemek és kapcsolások szabványos jelképrendszerének alkalmazása, megvalósítása A FluidSIM-H programhasználat. Pneumatikus és hidraulikus rendszerek összeszerelése.

Szakirodalom:

Kötelező:

- Festo Didactic P111 – Bevezetés a pneumatikába
- Festo Didactic H511 – Bevezetés a hidraulikába

Ajánlott:

- Dr. Hantos Tibor, Barak Antal, Nagy Lajos, Simon Gábor: Hidraulika alapjai, Miskolci Egyetem HEFOP 2007.

Beosztás

1. hét Regisztrációs hét

2. hét:

3. hét:

Elmélet: Bevezetés a pneumatikába, alapfogalmak, törvényszerűségek, megfelelő mennyiségű és minőségű levegő előállításához szükséges eszközök

Gyakorlat: FluidSim program kezelői felületének megismerése, direct kapcsolások szimulációja és próbapadokon való szerelése

4. hét:

Elmélet: Pneumatikus szelepek konstrukciós felépítése, típusai, jelölés rendszere

Gyakorlat: Indirekt kapcsolási feladatok, biztonságtechnikai követelmények figyelembe vételével szimulációs és szerelési környezetben

6. hét:

Elmélet: Sorrendi vezérlési feladatok célja, megoldása, út-lépés diagramok és rövid leírások értelmezése

Gyakorlat: Sorrendi vezérlési feladatok megoldása szimulációs és szerelési környezetben

8. hét: 1. rajzhét

9. hét:

Elmélet: Bevezetés a hidraulikába, előnyök-hátrányok, alapvető törvényszerűségek, összefüggések

Gyakorlat: Hidraulikában használatos szimbólumok, mobil hidraulika rendszer direkt vezérlése szimulációs környezetben, alapvető kapcsolások összeállítása,

Elmélet: Pneumatikus végrehajtók, munkahengerek, lineáris hajtások, légmotorok, fordítóegységek, munkavégző egységek sebességének/fordulatszámának módosítási lehetőségei

Gyakorlat: Munkahengerek sebességének módosítása szimulációs és szerelési környezetben

5. hét:

Elmélet: Pneumatikus időzítők és számlálók

Gyakorlat: Időfüggő vezérlési feladatok megvalósítása szimulációs és szerelési környezetben

7. hét:

Elmélet: Sorrendi vezérlési feladatok blokkoló jelek esetén, kaszkád és léptető láncos vezérlések elmélete

Gyakorlat: Összetett sorrendi vezérlési feladatok megoldása kaszkád, léptető modul, léptető láncos megoldásokkal szimulációs és szerelési környezetben

10. hét:

Elmélet: Hidraulikában használatos teljesítménnyel és hatásfokkal kapcsolatos törvényszerűségek, kavitációs jelenségek

Gyakorlat: mobil hidraulika logikai vezérlési feladatok, teljesítménnyel és veszteségekkel kapcsolatos számítási feladatok

hidraulikus rendszerek áttételeinek számítása

11. hét:

Elmélet: Hidraulikus szelepek konstrukciós felépítése, jelölés rendszere, típusai

Gyakorlat: Sebesség/fordulatszám módosítás osztott áramlással szimulációs és szerelési környezetben

13. hét:

Elmélet: Olaj minőségét biztosító berendezése (szűrők, hűtő, fűtő berendezések) tartály konstrukciós felépítése

Gyakorlat: Sorrendi vezérlési feladatok hidraulikus rendszerekre vonatkozóan

12. hét:

Elmélet: Hidraulikában használatos nyomásirányító funkciója, típusai

Gyakorlat: Nyomásfüggő vezérlések a hidraulikában, szerelési feladatok nyomásirányító szelepekkel

14. hét:

Elmélet: Szivattyúk és végrehajtók konstrukciós felépítése

Gyakorlat: Összetett sorrendi vezérlési feladatok mobil hidraulikához kapcsolódóan

15. hét: 2. rajzhét

Követelmény

A, aláírás:

Az aláírás feltétele a gyakorlatokon való részvétel. A maximálisan megengedett hiányzások száma három, ennél több hiányzás esetén az aláírás megtagadásra kerül. A késés (annak mértékétől függetlenül) hiányzásnak minősül. A hiányzások adminisztrációja jelentléti ív aláírásával történik.

B, jegy:

A félév során kettő zárthelyi dolgozatot kell írni a hallgatóknak. (Egy pneumatika és egy hidraulika.) A dolgozat három részből áll, elmélet, szimulációs feladat és szerelési feladat. Mindhárom modul legalább elégséges teljesítése szükséges a sikeres dolgozathoz. A végső jegy a két dolgozat összpontszáma alapján kerül meghatározásra. A tantárgy sikeres teljesítéséhez mindkét dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges. Pótlásra, javításra a TVSZ idevonatkozó szabálya szerint van lehetőség.