

Az ismeretkör: 39 Gépészeti szimuláció

Kredittartománya 4 kredit

Tantárgyai: 1) Gépészeti rendszerek és modellezés

(1.) Tantárgy neve: GÉPÉSZETI RENDSZEREK ÉS MODELLEZÉS MK5GRMOG04GX17, MK6GRMOG04GX17	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50%	
A tanóra ¹ típusa: előadás és gyakorlat és óraszám: 56 az adott félévben, Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ² (ha vannak): esettanulmányok ismertetése	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ³): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴ (ha vannak): egyenre szabott komplex számítási feladatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A kurzus célja megismertetni a hallgatókkal a különféle gépészeti rendszerek jellemzőit, valamint a gépészetben alkalmazott modellezési módszerek használatát és sajátosságait. Rendszertechnikai alapok, a technikai rendszer, rendszerjellemzők és jelek, rendszerek osztályozása. Modellezési alapfogalmak, a modellalkotás elvei. A valóság és a modell kapcsolata. A mechanikai modellalkotás folyamata és sajátosságai. A terhelési modellek, anyagmodellek és szerkezeti modellek. Az irányítástechnikában alkalmazott rendszermodellek, rendszerek irányítása. Modellbizonytalanságok vizsgálata, bizonytalansági modellek és alkalmazásaik. Gépészeti rendszerek működésének sztochasztikus modelljei, a rendszerekben lezajló véletlenszerű jelenségek modellezése. Fuzzy rendszerek elméleti háttere, alkalmazása a gépészeti rendszerek modellezésében. Fuzzy szabályozók. Gépészeti rendszerekben lezajló dinamikai jelenségek modellezése végeelem-módszerrel. A mozgásegyenlet rendszer mátrixainak előállítás. Szabadrezgések, sajátrezgések vizsgálata. Állandósult harmonikus gerjesztett rezgés végeelemes leírása. Szilárdságtani és dinamikai feladatok végeelemes kezelése. Nemlineáris végeelemes eljárások. Anyagi és geometriai nemlinearitás végeelemes kezelése. Nemlineáris feladatok megoldási technikái. Nemlineárisan rugalmas szerkezetek végeelemes számítása.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	

¹ Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Kötelező irodalom:

1. M. Csizmadia B., Nándori E.: Mechanika mérnököknek - Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999.
2. Pokorádi L.: Rendszertechnika, TERC Kft., Budapest, 2013.
3. Szabó T.: Végeselem módszer, Széchenyi István Egyetem, Universitas-Győr nonprofit Kft., ISBN 978-963-9819-44-3, 2009.
4. Moharos I., Oldal I., Szekrényes A.: Végeselem-módszer, Typotex Kiadó, ISBN 978-963-279-539-3, 2012. (elektronikus jegyzet)
5. Mankovits T., Huri D.: Modellelés és szimuláció (A lineáris rugalmasságtan és a végeselem-módszer), Debreceni Egyetem, 2015. (elektronikus jegyzet)

Ajánlott irodalom:

1. Bonet J., Wood E.D.: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. 2nd edition. Cambridge University Press, 2008. (elektronikus jegyzet)
2. Páczelt I.: A végeselem-módszer modellezési kérdései, hibaelemzés, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.

b) képességei

- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
- Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
- Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
- Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

d) autonómiája és felelőssége

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Mankovits Tamás, Ph.D., egyetemi docens**

Tantárgy oktatásába bevont oktató (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. Mankovits Tamás, Ph.D., egyetemi docens

Dr. Hajdu Sándor, Ph.D., adjunktus

Tematika

<i>Hét</i>	<i>Előadás</i>	<i>Gyakorlat</i>
1.	REGISZTRÁCIÓS HÉT	
2.	Rendszertechnikai alapok, a technikai rendszer, rendszerjellemezők és jelek, rendszerek osztályozása.	Technikai rendszerekkel kapcsolatos gyakorlati feladatok.
3.	Modellezési alapfogalmak, a modellalkotás elvei. A valóság és a modell kapcsolata.	Modellalkotással kapcsolatos esettanulmányok.
4.	A mechanikai modellalkotás folyamata és sajátosságai. A terhelési modellek, anyagmodellek és szerkezeti modellek.	Mechanikai modellekkel kapcsolatos esettanulmányok.
5.	Az irányítástechnikában alkalmazott rendszermodellek, rendszerek irányítása.	Írnyítástechnikai rendszermodellek előállítása és alkalmazása.
6.	Modellbizonytalanságok vizsgálata, bizonytalansági modellek és alkalmazásaik.	Bizonytalansági modellek alkalmazása.
7.	Gépészeti rendszerek működésének sztochasztikus modelljei, a rendszerekben lezajló véletlenszerű jelenségek modellezése. 1. zárthelyi dolgozat megírása.	Sztochasztikus rendszermodellek alkalmazása és tulajdonságai.
8.	RAJZHÉT	
9.	Fuzzy rendszerek elméleti háttere, alkalmazása a gépészeti rendszerek modellezésében. Fuzzy szabályozók.	Gyakorló feladatok Fuzzy rendszerek létrehozására és alkalmazására.
10.	Gépészeti rendszerekben lezajló dinamikai jelenségek modellezése végeelem-módszerrel. A mozgásegyenlet rendszer mátrixainak előállítása.	Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeelemes vizsgálatára. A végeelemes modell előállítása.
11.	Szabadrezgések, sajátrezgések vizsgálata. Állandósult harmonikus gerjesztett rezgés végeelemes leírása.	Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeelemes vizsgálatára. A végeelemes modell megoldása és kiértékelése.
12.	Szilárdságtani feladatok modellezése végeelem-módszerrel. Merevségi mátrix, tehervektor és az egyensúlyi egyenlet.	Gyakorló feladatok szilárdságtani végeelemes vizsgálatra. A végeelemes modell előállítása, megoldása és kiértékelése.
13.	Nemlineáris végeelemes eljárások. Anyagi és geometriai nemlinearitás végeelemes kezelése. Nemlineáris feladatok megoldási technikái.	Érintkezési feladatok vizsgálata végeelem-módszerrel.
14.	Nemlineárisan rugalmas szerkezetek végeelemes számítása. 2. zárthelyi dolgozat megírása.	Hiperelasztikus anyagok vizsgálata végeelem-módszerrel.
15.	RAJZHÉT	

Debrecen, 2017. június 30.

.....

tárgyfelelős

.....

szakfelelős