

Tantárgy neve: Gépészeti rendszerek és -modellezés	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tanóra típusa: 2 óra előadás és 3 óra gyakorlat, összesen 60 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye: 1. félév	
Előkövetelmények: -8	
Tantárgyleírás:	
<p>A kurzus célja megismertetni a hallgatókkal a különféle gépészeti rendszerek jellemzőit, valamint a gépészetben alkalmazott modellezési módszerek használatát és sajátosságait. A tantárgy az alábbi témaköröket öleli fel. Rendszertechnikai alapok, a technikai rendszer, rendszerjellemezők 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>	
Irodalom	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Csizmadia B., Nándori E.: Mechanika mérnököknek - Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999.</li> <li>- Pokorádi L.: Rendszertechnika, TERC Kft., Budapest, 2013.</li> <li>- Szabó T.: Végeelem módszer, Széchenyi István Egyetem, Universitas-Győr nonprofit Kft., ISBN 978-963-9819-44-3, 2009.</li> <li>- Moharos I., Oldal I., Szekrényes A.: Végeelem-módszer, Typotex Kiadó, ISBN 978-963-279- 539-3, 2012. (elektronikus jegyzet)</li> <li>- Mankovits T., Huri D.: Modellezés és szimuláció (A lineáris rugalmasságtan és a végeelem módszer), Debreceni Egyetem, 2015. (elektronikus jegyzet)</li> </ul> <p>Ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonet J., Wood E.D.: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. 2nd edition. Cambridge University Press, 2008. (elektronikus jegyzet)</li> <li>- Páczelt I.: A végeelem-módszer modellezési kérdései, hibaanalízis, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994.</li> </ul>	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.</li> <li>- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.</li> <li>- Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.</li> </ul>	

- 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 folyamat tervezési 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) autonómiaja és felelőssége

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

Tantárgy felelőse: Dr. Hajdu Sándor, egyetemi docens, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):

Dr. Hajdu Sándor, egyetemi docens, PhD; Dr. Molnár László, egyetemi docens, PhD

Tantárgy neve: Gépészeti rendszerek és -modellezés		Tantárgy kódja: MK5GRMOG04GX17
Kredit: 5	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 3	Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu Sándor, egyetemi docens, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Hajdu Sándor
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Rendszertechnikai alapok, a technikai rendszer, rendszerjellemzők és jelek, rendszerek osztályozása.	Technikai rendszerekkel kapcsolatos gyakorlati feladatok.
2.	Modellezési alapfogalmak, a modellalkotás elvei. A valóság és a modell kapcsolata.	Modellalkotással kapcsolatos esettanulmányok.
3.	A mechanikai modellalkotás folyamata és sajátosságai. A terhelési modellek, anyagmodellek és szerkezeti modellek.	Mechanikai modellekkel kapcsolatos esettanulmányok.
4.	Az irányítástechnikában alkalmazott rendszermodellek, rendszerek irányítása	Írányítástechnikai rendszermodellek előállítás és alkalmazása.
5.	Modellbizonytalanságok vizsgálata, bizonytalansági modellek és alkalmazásaik.	Bizonytalansági modellek alkalmazása.
6.	Gépészeti rendszerek működésének sztochasztikus modelljei, a rendszerekben lezajló véletlenszerű jelenségek modellezése.	Sztochasztikus rendszermodellek alkalmazása és tulajdonságai.
7.	Első rajzhét	
8.	Fuzzy rendszerek elméleti háttere, alkalmazása a gépészeti rendszerek modellezésében. Fuzzy szabályozók.	Gyakorló feladatok Fuzzy rendszerek létrehozására és alkalmazására.
9.	Gépészeti rendszerekben lezajló dinamikai jelenségek modellezése végeelem-módszerrel. A mozgásegyenlet rendszer mátrixainak előállítása.	Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeelemes vizsgálatára. A végeelemes modell előállítása.
10.	Szabadrezgések, sajátrezgések vizsgálata. Állandósult harmonikus gerjesztett rezgés végeelemes leírása.	Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeelemes vizsgálatára. A végeelemes modell megoldása és kiértékelése.
11.	Szilárdságtani feladatok modellezése végeelemes módszerrel. Merevségi mátrix, tehervektor és az egyensúlyi egyenlet.	Gyakorló feladatok szilárdságtani végeelemes vizsgálatra. A végeelemes modell előállítása, megoldása és kiértékelése.
12.	Nemlineáris végeelemes eljárások. Anyagi és geometriai nemlinearitás végeelemes kezelése. Nemlineáris feladatok megoldási technikái.	Érintkezési feladatok vizsgálata végeelemes módszerrel.

13.	Nemlineárisan rugalmas szerkezetek végeelemes számítása.	Hiperelasztikus anyagok vizsgálata végeelem módszerrel.
14.	Második rajzhét	
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele: Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A zárthelyi dolgozatok legalább elégséges szinten történő megírása.		
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: Az érdemjegy megszerzésének feltétele a kollokvium sikeres teljesítése.		

Tantárgy neve: Gépészeti rendszerek és -modellezés		Tantárgy kódja: MK6GRMOG04GX17	
Kredit: 5	Követelmény: kollokvium		Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 3	Előkövetelmény: -		
Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu Sándor, egyetemi docens, PhD		Tantárgy Dr. Molnár László oktatói:	
KONZULTÁCIÓ	ELŐADÁS	GYAKORLAT	
1.	Rendszertechnikai alapok, a technikai rendszer, rendszerjellemzők és jelek, rendszerek osztályozása.  Modellezési alapfogalmak, a modellalkotás elvei. A valóság és a modell kapcsolata.	Technikai rendszerekkel kapcsolatos gyakorlati feladatok.  Modellalkotással kapcsolatos esettanulmányok.	
2.	A mechanikai modellalkotás folyamata és sajátosságai. A terhelési modellek, anyagmodellek és szerkezeti modellek.  Az irányítástechnikában alkalmazott rendszermodellek, rendszerek irányítása	Mechanikai modellekkel kapcsolatos esettanulmányok.  Irányítástechnikai rendszermodellek előállítása és alkalmazása.	
3.	Modellbizonytalanságok vizsgálata, bizonytalansági modellek és alkalmazásaik.  Gépészeti rendszerek működésének sztochasztikus modelljei, a rendszerekben lezajló véletlenszerű jelenségek modellezése.	Bizonytalansági modellek alkalmazása.  Sztochasztikus rendszermodellek alkalmazása és tulajdonságai.	
4.	Fuzzy rendszerek elméleti háttere, alkalmazása a gépészeti rendszerek modellezésében. Fuzzy szabályozók.  Gépészeti rendszerekben lezajló dinamikai jelenségek modellezése végeselem-módszerrel. A mozgásegyenlet rendszer mátrixainak előállítása.	Gyakorló feladatok Fuzzy rendszerek létrehozására és alkalmazására.  Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeselemes vizsgálatára. A végeselemes modell előállítása.	
5.	Szabadrezgések, sajátrezgések vizsgálata. Állandósult harmonikus gerjesztett rezgés végeselemes leírása.  Szilárdságtani feladatok modellezése végeselemmódszerrel. Merevségi mátrix, tehervektor és az egyensúlyi egyenlet.	Gyakorló feladatok dinamikai rendszerek végeselemes vizsgálatára. A végeselemes modell megoldása és kiértékelése.  Gyakorló feladatok szilárdságtani végeselemes vizsgálatra. A végeselemes modell előállítása, megoldása és kiértékelése.	
6.	Nemlineáris végeselemes eljárások. Anyagi és geometriai nemlinearitás végeselemes kezelése. Nemlineáris feladatok megoldási technikái.  Nemlineárisan rugalmas szerkezetek végeselemes számítása.	Érintkezési feladatok vizsgálata végeselemmódszerrel.  Hiperelasztikus anyagok vizsgálata végeselemmódszerrel.	
<b>KÖVETELMÉNYEK</b>			

Az aláírás feltétele:

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

Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:

Az érdemjegy megszerzésének feltétele a kollokvium sikeres teljesítése.