

MM/37/2014

Miskolc, 2014. február 10.

HIRDETMÉNY

a Gépészmérnöki alapszak **Mérnöki modellezés** szakirányának
hallgatói részére

A **Végelem-módszer** (GEMET222NB)
című tantárgy ütemterve és követelményei
2013/2014 tanév II. félév

1. hét: Bevezetés, alapfogalmak, ismétlés. A lineáris rugalmasságtan egyenletrendszere, a kezdeti- és peremfeltételek. A Navier-féle alapegyenlet.
2. hét: A mozgásegyenlet variációs alakja és a virtuális munka elv a háromdimenziós rugalmasságtanban. Lényeges és természetes peremfeltételek.
3. hét: A lineárisan rugalmas test belső és külső erőrendszerének munkája, potenciálja. A rugalmas test teljes potenciális energiája és a potenciális energia minimuma elv.
4. hét: A rugalmasságtan síkbeli feladatainak egyenletrendszere, a kezdeti- és peremfeltételek. Sík-alakváltozási állapot, sík-feszültségi állapot, általánosított sík-feszültségi állapot.
5. hét: A lineáris rugalmasságtan egyenletrendszere hengerkoordináta-rendszerben. Forgásszimmetrikus és síkrugalmasságtani feladatok hengerkoordináta-rendszerben. Analitikus megoldások belső és külső nyomással terhelt csövekre.
6. hét: Elmozdulásmezőn alapuló végelem-módszer síkrugalmasságtani feladatokra. A rugalmasságtan egyenletei és a virtuális munka elve mátrix-formalizmus alkalmazásával.
7. hét: Izoparametrikus négyszög-elemek. A négy-csomópontú bilineáris elem. Interpolációs függvények, leképezés. Az elem merevségi mátrixának és terhelési vektorának származtatása a virtuális munka elv alkalmazásával.
8. hét: Oktatási szünet (XXVIII. microCAD Nemzetközi Tudományos Konferencia).
9. hét: A globális merevségi mátrix és terhelési vektor előállítása. A végelem-módszer alapegyenlete. A nyolc- és kilenc-csomópontú izoparametrikus négyszög-elem.
10. hét: Izoparametrikus háromszög-elemek. Interpolációs függvények, leképezés. Elmozdulásmezőn alapuló végelem-módszer háromdimenziós rugalmasságtani feladatok vizsgálatára.
11. hét: Oktatási szünet (május 1, ünnepnap).
12. hét: Izoparametrikus hexaéder és tetraéder elemek. Interpolációs függvények, leképezések. Numerikus integrálás.
13. hét: Összefoglalás.

A tantárgy **gyakorlati jeggyel** zárul. Az **elégséges szint** eléréséhez a tantárgyi követelmények **50 %-át** kell teljesíteni, de **szorgalmi időszakban** – a rendszeres tanulás elősegítése és jutalmazása céljából – az aláírás és az elégséges gyakorlati jegy **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető. Az eredményes munka érdekében az Intézet rendszeresen ellenőrzi a hallgatók óralátogatását.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése a szorgalmi időszakban

Szorgalmi időszakban a hallgatóknak két alkalommal kell önállóan, írásban, **zárthelyi dolgozat** keretében beszámolni a tudásukról. Az önálló foglalkozások időtartama 50 perc, értékelése pontozással történik. Egy-egy alkalommal maximálisan 40 pont, összesen 80 pont érhető el. A félév-végi **aláírás** és az elégtelentől különböző **gyakorlati jegy megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az önálló foglalkozásokon megszerezhető összesen 80 pontból **minimálisan 32 pontot (40%)** elérjen és a kiadott feladatokat az ADINA végeselemes programrendszer alkalmazásával elégséges szinten megoldja. Az önálló foglalkozások *tervezett* időpontjai a 6. és a 12. oktatási hétre esnek. Az első két zárthelyin elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| Szorgalmi időszak | Pontszám | 0 – 31 | 32 – 41 | 42 – 51 | 52 – 63 | 64 – 80 |
| | Gyakorlati jegy | elégtelen | elégséges | közepes | jó | jeles |

Az a hallgató, aki az első két önálló foglalkozáson nem éri el a 40%-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi dolgozat** megírásával szerezhethet aláírást, illetve elégtelentől különböző gyakorlati jegyet. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes tananyagát, időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás és az elégtelentől különböző gyakorlati jegy megszerzéséhez a **ponthiánnyal megegyező pontszámot**, 16 pontnál kevesebb hiány esetén **minimálisan 16 pontot (40%)** kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a 13. oktatási hétre esik. Az a hallgató, aki a pót-zárthelyin szerez aláírást, elégségestől jobb gyakorlati jegyet a két legjobb pontszámú zárthelyi dolgozata alapján kaphat.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki szorgalmi időszakbeli teljesítményére elégtelen gyakorlati jegyet kapott, a vizsgaidőszakban szerezhethet aláírást és elégtelentől különböző gyakorlati jegyet. Az írásbeli **aláíráspótló vizsga** (utógyakorlat) időtartama 50 perc, amelyen maximálisan 40 pont szerezhető. Az **aláírás** és az **elégtelentől különböző gyakorlati jegy** megszerzéséhez **minimálisan 20 pontot (50%)** kell elérni. Az elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

| | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| Vizsgaidőszak | Pontszám | 0 – 19 | 20 – 23 | 24 – 27 | 28 – 31 | 32 – 40 |
| | Gyakorlati jegy | elégtelen | elégséges | közepes | jó | jeles |

Javasolt jegyzetek:

Páczelt I.: *Végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban – I.*, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: *A végeselem-módszer alapjai*, HEFOP jegyzet, 2007.
Bathe, K.-J.: *Finite element procedures*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.
Hughes, T.J.R.: *The finite element method. Linear static and dynamic finite element analysis*, Dover, Mineola, New York, 2000.
Szabó B. and Babuška I.: *Finite element analysis*, John Wiley & Sons, New York, 1991.

Tóth Balázs

Dr. Tóth Balázs
adjunktus
a tantárgy előadója



Bertóti Edgár

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár
intézetigazgató