

## HIRDETMÉNY

a G 5GCM szakirány hallgatói részére

### A **MECHANIKA NUMERIKUS MÓDSZEREI II** c. tantárgy ütemterve

a 2005/2006.tanév 1.félévében

**1. hét előadás:** Virtuális munka elve. Rugalmasságtani egyenletek gyenge alakjai, projektív módszerek: súlyozott maradékok módszere, Bubnov-Galjorkin féle módszer. Kompatibilis elmozdulási végelelem-modell, Ritz-féle módszer.

gyak.: Ritz-féle módszer, projektív módszerek felhasználása síkbeli rúdfeladatokra.

**2-3. hét előadás:** Két- és háromváltozós rugalmasságtani feladatok vizsgálata izoparametrikus és  $p$ -verziójú elemekkel. Leképezés, négy, 8 csomópontú  $h$ -típusú elemek. Alakfüggvények, merevségi mátrix, redukált terhelési vektorok különböző terheléseknél, fokszámnövelés lehetősége.

gyak.: I-DEAS használata síkbeli rugalmasságtani feladatokra

**4. hét előadás:** Izoparametrikus lemez elemek. Elemek csatolása, egyenletrendszer sajátosságai. Hibaanalízis,  $h$ ,  $p$  és  $hp$ -verziójú számítások.

gyak.: I-DEAS használata síkbeli rugalmasságtani feladatokra

**5-6. hét előadás:** Speciális modellezési kérdések numerikus kezelése: Alszerkezettechnika, adott elmozdulás, ferdehatásvonalú görgőstámasz, excentrikus csatlakozás, elmozdulásmezőbeli szakadás (kétoldalú, surlódás nélküli egyoldalú kontakt), periódikus szerkezet figyelembevétele.

gyak.: Önálló foglalkozás az 1-4. hét anyagából (5. héten),

gyak.: I-DEAS használata síkbeli rugalmasságtani feladatokra különböző verziójú számításnál  
I-DEAS használata térbeli lemezelt szerkezetekre.

**7. hét előadás:** Képlékenységtani feladatok vizsgálata: Képlékenységtani elméletek, folyási feltételek különböző anyagmodellek esetén: Folyási feltételek (Mises, Tresca-St.Venant féle), képlékenységtani elméletek (folyási elméletek: Lévy-Mises, Prandtl-Reuss-féle elméletek), Drucker-féle posztulátum: Alakváltozási (Hencky-féle) elmélet.

gyak.: Feszültségi, alakváltozási deviátorok, folyási feltételek,  
I-DEAS használata síkbeli, kétváltozós rugalmas-képlékeny alakváltozási feladatokra.

## 8. hét Szünet

**9. hét előadás:** Egyváltozós feladatok, energetikai elvek. Folyási elméletéhez tartozó rugalmas-képlékeny anyagállandók mátrixa keményedő anyag esetén. Konzisztens érintő anyagmátrix. A virtuálismunka elv alkalmazásakor előálló nemlineáris algebrai egyenletrendszer.

gyak.: I-DEAS használata síkbeli, kétváltozós rugalmas-képlékeny alakváltozási feladatokra.

*Önálló foglalkozás az 5-8. hét anyagából*

**10. hét előadás:** Nemlineáris egyenletek megoldási módszerei, folyási feltételek kielégítése radiális visszatérő algoritmussal.

gyak.: Feladatok a nemlineáris egyenletek megoldására, rugalmas-képlékeny feladatok elemzése

**11. hét előadás:** Rezgéstani feladatok vizsgálata, a többszabadságfokú rendszerhez tartozó mozgásegyenlet, tömegmátrix, csillapítási mátrix. A saját-, gerjesztett rezgések meghatározásának hatékony eljárásai.

gyak.: Mozgásegyenletek felírása. Rudak tömegmátrixának előállítás. Periódikus függvények Fourier-féle sorbafejtése.

**12. hét előadás:** Gerjesztett rezgések vizsgálata fő koordináták segítségével, a differenciálegyenlet közvetlen numerikus integrálása (pl.: Newmark-féle módszer), rugalmas képlékeny anyagú szerkezetek dinamikai vizsgálata.

gyak.: I-DEAS használata rezgéstani feladatokra, sajátrezgések meghatározása,

*Önálló foglalkozás a 9-11. hét anyagából.*

**13-14. hét előadás:** Hővezetési feladatok vizsgálata VEM-el, stacionér és instacionér állapotok elemzése, ismétlés.

gyak.: I-DEAS használata hővezetési feladatokra.  
Pótló és javító önálló foglalkozás.

*A félévi aláírás megszerzésének feltételei:*

1. A sikeres kollokvium érdekében a hallgatóságnak a félév során kielégítő mértékben el kell sajátítania a tantárgy előadott ismeretanyagát. Ennek érdekében a Tanszék rendszeresen ellenőrzi a hallgatók tudását, és az órán való jelenlétét. Az a hallgató, aki előadáson illetve gyakorlaton három-három alkalomnál többször nincs jelen, a hiányzásakor elhangzott ismeretanyag megfelelő szintű tudásáról az utolsó héten beszámolni köteles. A beszámoló során a hallgatónak be kell mutatnia a jegyzetét, amelyben szerepelnie kell a hiányzásakor elhangzott anyagnak is.

2. Három önálló foglalkozás (egyenként 50 perces) külön-külön elégséges szintű megírása (maximális pontszám 45 %-a feletti teljesítmény). Egy-egy zárthelyi 40 ponttal értékelt.

3. Az I-DEAS program használatának elsajátítása, amelyet a gyakorlati órák keretében egyedi feladatok megoldásán keresztül kell bizonyítani.

*Aláírást* az a hallgató kap, aki a fenti feltételek mindegyikének maradéktalanul eleget tesz.

A ponthiány pótlására a félév utolsó hetén kínálkozik lehetőség. A pótzárthelyi 50 perces, legalább 15 pontot, illetve ezt meghaladó ponthiánynál a ponthiányt el kell érni.

Az *aláírás végleges megtagadását* javasolja a Tanszék annak a hallgatónak, aki sem az évközi zárthelyiken, sem a pótló zárthelyin, sem az előírt beszámolón nem jelenik meg.

Azok a hallgatók, akik a három zárthelyiből min. 90 pontot szereztek, 2005.december 12-16-i héten zömében a 12-14. hét anyagából zárthelyit írnak, (min 15 pont elérése mellett) jegy megajánlásban részesülhetnek. Amennyiben a 3+1=4 zárthelyi során 129 pont feletti teljesítményt mutatnak fel *jeles*, amennyiben 110 pont és 129 között *jó* osztályzatot kapnak. A 110-129 pont közöttieknek szóbeli feleléssel lehetőségük van javítani a félév teljes anyagából feltett kérdésekre válaszolva.

Javasolt irodalom.

1. Páczelt I.: A végeelem-módszer alapjai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 1993
2. Páczelt I.: A végeelem-módszer lineáris rúdelemei, Miskolci Egyetem, 1993
3. Páczelt I.: A végeelem-módszer lineáris sík, lemez, héj és térbeli elemei, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994
4. Páczelt I.: A végeelem-módszer modellezési kérdései, hibaanalízis, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994
5. Bathe K.J.: Finite element procedures in engineering analysis, Prentice - Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1986
6. Szabó B. - Babuska I.: Finite element analysis, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1991
7. Kaliszky S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975

/Dr. Páczelt István/

egyetemi tanár  
a tárgy előadója

/Dr. Szeidl György

tanszékvezető egyetemi tanár