

**SZILÁRDSÁGTAN IV.**  
**GEME 243**

(2+2K)  
(tavaszi félév)

ETF: GEME 222

1. hét: *előadás:* Rugalmas ágyazású rudakra vonatkozó differenciálegyenlet megoldása átviteli mátrixok felhasználásával. Krülov-féle függvények használata.  
*gyakorlat:* Feladatok rugalmas ágyazású rudakkal kapcsolatban. MATLAB használata.
2. hét *előadás:* Rugalmas ágyazású rudakra vonatkozó végelemek, fokszámnövelés hatása.  
*gyakorlat:* Programozás MATLAB-ban..
3. hét: *előadás:* Súrlódás nélküli érintkezési feladatok Hertz- féle megoldása.  
*gyakorlat:* Példák Hertz-féle megoldásokra
4. hét: *előadás:* Súrlódás nélküli érintkezési feladatok közelítő megoldásának felépítése hatásfüggvény felhasználásával.  
*gyakorlat:* Önálló foglalkozás az 1-3 hét anyagából.  
Példák rudak hatásfüggvényeinek meghatározására..
- 5-6 hét: *előadás:* Variációs elvek súrlódás nélküli érintkezési feladatok megoldására. Büntetőparaméter, Lagrange - féle multiplikátor és ezek kombinációjának használata. Feladat diszkretizálása, megoldási technikák.  
*gyakorlat:* Feladatok az adott témakörből.  
KOPHO p-verzióju végeelem program használata.
7. hét szünet.
8. hét: *előadás:* Kopási-hőtani problémák modellezése. A kapcsolt kopási-hőtani-mechanikai feladat felállítása, numerikus megoldása iterációs technikával.  
*gyakorlat:* MATLAB, KOPHO programok használata kopási feladatok elemzésére.
9. hét: *előadás:* Képlékenységtani feladatok vizsgálata. Különféle anyagmodellek. Folyási feltételek. Drucker-féle posztulátum.. Képlékenységtani folyási elméletek (Lévi-Mises, Prandl-Reuss féle elméletek).  
*gyakorlat:* Feszültségállapot jellemzői, folyási felületek, sajátértékek stb.
10. hét: *előadás:* Végeelem-módszer használata. Folyási elmélethez tartozó rugalmas-képlékeny anyagállandók mátrixa keményedő anyag esetén.  
*gyakorlat:* Önálló foglalkozás az 5-9 hét anyagából,  
COSMOS/M használata kétváltozós rugalmas-képlékeny alakváltozási feladatra.
11. hét: *előadás:* Virtuális teljesítmény elvének alkalmazása rugalmas-képlékeny peremérték feladat megoldására, a nemlineáris egyenletrendszer megoldása Newton-Raphson -féle iterációval. A folyási feltételek kielégítésének numerikus problémái, radiális visszatérő algoritmus.  
*gyakorlat:* COSMOS/M használata kétváltozós rugalmas-képlékeny alakváltozási feladatra.

12-13. hét: *előadás*: Képlékeny törés tételei és alkalmazásuk egyszerűbb rúdszerkezetekre. Csavart rudak képlékeny teherbírása meghatározása a Nádai-féle homokdomb analógia segítségével. Vastagfalú cső rugalmas-képlékeny alakváltozása.

*gyakorlat*: Feladatok az előadott témakörből.

Önálló foglalkozás az 10-12 hét anyagából,

14. hét: *előadás*: Rugalmas-képlékeny lemezek vizsgálata végeselem-módszerrel.

*gyakorlat*: COSMOS/M használata lemez rugalmas-képlékeny alakváltozási feladatára.

15. hét: *előadás*: Ismétlés.

*gyakorlat*: Pótló és javító önálló foglalkozás.

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 tananyagnak 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.

*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.

Javasolt irodalom.

1. Páczelt I.: A végeselem-módszer alapjai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 1993
2. Páczelt I.: A végeselem-módszer lineáris rúdelemei, Miskolci Egyetem, 1993
3. Páczelt I.: A végeselem-módszer lineáris sík, lemez, héj és térbeli elemei, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994
4. Páczelt I.: A végeselem-módszer modellezési kérdései, hibaelemzés, 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. Kaliszkiy, S I.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.

