

**A VÉGESELEM ANALÍZIS c.
TANTÁRGY TANANYAGÁNAK HETI ÜTEMEZÉSE**

**nappali tagozatos egyetemi mesterképzésben (MSc képzésben) résztvevő
gépészmérnök hallgatók számára**

Tantárgykód: NGM_AM002_1.

Kreditpont: 4.

	Előadás	Gyakorlat
1. hét	Szilárd test elmozdulási állapotának és alakváltozásának leírása kis alakváltozások mellett. A kinematikai egyenlet.	I-DEAS végeselemes program működésének rövid ismertetése. Modul választás, menürendszer, ikonok, dimenziók beállítása.
2. hét	Egyensúlyi egyenlet, feszültségi tenzor. Anyagegyenlet: Hooke-törvény. A rugalmasságtan alap-egyenletrendszere és peremfeltételei.	Rácsos szerkezet vizsgálata. Keresztmetszetek definiálása, szerkezet ábra, kinematikai peremfeltételek, terhelések, eredmények kiértékelése.
3. hét	Kinematikailag lehetséges elmozdulásmező, statikailag lehetséges feszültségmező. A rugalmasságtan energia elvei: virtuális munka elve, a teljes potenciális energia minimuma elv. Ritz-módszer.	Törtvonalú tartó számítása. Keresztmetszetek definiálása, szerkezet ábra, kinematikai peremfeltételek, terhelési esetek, eredmények kiértékelése.
4. hét	Teljes kiegészítő energia minimuma elv, Castigliano-féle variációs elv.	Feszültség gyűjtő helye vizsgálata tárcsa feladat esetén. A maximális feszültség meghatározása a furat mentén.
5. hét	A végeselem módszer elmozdulás modellje. Az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot közelítése. Végeselem merevségi mátrixa. Rugalmas ágyazás és hőfeszültségek figyelembevétele.	Sík alakváltozású feladat vizsgálata megoszló terhelés mellett. A feszültség állapotot meghatározó feszültségi koordináták szemléltetése.
6. hét	A teljes szerkezet merevségi mátrixa. Kinematikai peremfeltétel figyelembevétele. Terhelési vektorok.	1. számítógépes zárthelyi feladat
7. hét	Oktatási szünet	Gyakorló óra
	1. Zárthelyi dolgozat (március 18. csütörtök 6:30 D1)	
8. hét	Térbeli rúdszerkezetek. Bernoulli-féle rúdelmélet, Timoshenko-féle rúdelmélet. Rúdelem approximációs függvényei. Alakváltozási és feszültségi koordináták oszlop mátrixai, az anyagállandók mátrixa.	Tengelyszimmetrikus feladat modellezése. A meridián metszet definiálása és felosztása, a kinematikai peremfeltétel előírása. A feszültségi állapot szemléltetése a feszültség gyűjtő hely környezetében.
9. hét	Síkbeli rúdszerkezetek. Approximációs függvények, elem és teljes szerkezet merevségi mátrixa, tehervektor előállítás, peremfeltételek figyelembevétele.	Térbeli lemez szerkezet (U-szelvényű gerenda) vizsgálata megoszló terhelésnél. A csavarási, nyírási közép-pont helyének hatása.
10. hét	Oktatási szünet	Gyakorló óra
11. hét	A szilárdságtan 2D-s feladatai: Általánosított síkfeszültség feladat, sík alakváltozás feladat, forgásszimmetrikus feladat. Izoparametrikus közelítés. Elfajuló leképezés.	Térbeli szerkezet sajátrezgéseinek meghatározása. A forgásszimmetrikus geometriai feladatot térbeli modellel írjuk le.
12. hét	Lemez és héjszerkezetek. Kirchhoff-Love és Reissner-Mindlin elmélet. Felületi feszültségek, élerők, élnyomatékok. Izoparametrikus lemezelem.	Lépcsős tengely vizsgálata térbeli elemekkel. A lekerekítés feszültség gyűjtő hatásának bemutatása.
13. hét	2. zárthelyi dolgozat (április 29. csütörtök 6:30 D1)	2. számítógépes zárthelyi feladat
14. hét	Pót-zárthelyi dolgozat (május 3. hétfő 6:00 D1)	Számítógépes zárthelyi feladat pótlása

Győr, 2010. február 1.

