

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

**nappali tagozatos egyetemi mesterképzésben (MSc képzésben) résztvevő
járműmérnök és mechatronikai mérnök hallgatók számára**

Tantárgykód: NGM_AM002_1.

Kreditpont: 4.

	Előadás	Gyakorlat
1. hét	Oktatási szünet	I-DEAS végeselemes program működésének rövid ismertetése. Modul választás, menürendszer, ikonok, dimenziók beállítása.
2. hét	Szilárd test elmozdulási állapotának és alakváltozásának leírása kis alakváltozások mellett. A kinematikai egyenlet.	Térbeli rácsos szerkezet vizsgálata. Keresztmetszetek definiálása, szerkezet ábra, kinematikai peremfeltételek, terhelések, eredmények kiértékelése.
3. hét	Oktatási szünet	Térbeli törtvonalú tartó számítása. Keresztmetszetek definiálása, szerkezet ábra, kinematikai peremfeltételek, terhelési esetek, számítás elvégzése.
4. hét	Cauchy-hipotézis, feszültségi tenzor, egyensúlyi egyenlet. Anyagegyenlet: Hooke-törvény. A rugalmasságtan alap-egyenletrendszere és peremfeltételei.	Feszültség gyűjtő helye vizsgálata tárcsa feladat esetén. A maximális feszültség meghatározása a furat mentén.
5. hét	Kinematikailag lehetséges elmozdulásmező, statikailag lehetséges feszültségmező. A rugalmasságtan energia elvei: virtuális munka elve, virtuális elmozdulás elve.	Sík alakváltozású feladat vizsgálata megoszló terhelés mellett. A feszültség állapotot meghatározó feszültségi koordináták szemléltetése.
6. hét	A teljes potenciális energia minimuma elv, Lagrange -féle variációs elv. Ritz-módszer.	Gyakorló óra
7. hét	A végeselem módszer elmozdulás modellje. Az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot közelítése. Végeselem merevségi mátrixa.	1. számítógépes zárthelyi feladat
8. hét	Felületi és térfogati terhelések. A teljes szerkezet merevségi mátrixa. Kinematikai peremfeltétel figyelembevétele. Speciális terhelések: rugalmas ágyazás, hőterhelés.	Tengelyszimmetrikus feladat modellezése. A meridián metszet definiálása és felosztása, a kinematikai peremfeltétel előírása. A feszültségi állapot szemléltetése a feszültség gyűjtő hely környezetében.
9. hét	Oktatási szünet 1. Zárthelyi dolgozat (november 3. Szerda 15:30 F)	Térbeli lemez szerkezet (U-szelvényű gerenda) vizsgálata megoszló terhelésnél. A csavarási, nyírási középpont helyének hatása.
10. hét	Térbeli rúdszerkezetek. Bernoulli-féle rúdelmélet. Rúd elmozdulási, alakváltozási, feszültségi állapotának leírása, anyagtörvény megadása.	Hőfeszültségek számítása. Meridián metszet megrajzolása, végeselem felosztás elkészítése. A hőtani feladat peremfeltételeinek megadása, számítás elvégzése. Feszültségek számítása a kapott hőmérséklet eloszlás segítségével.
11. hét	Rúdelem approximációs függvényei. Alakváltozási és feszültségi koordináták oszlopmátrixai, az anyagállandók mátrixa.	Lépcsős tengely vizsgálata térbeli elemekkel. A lekerekítés feszültség gyűjtő hatásának bemutatása.
12. hét	Elem és teljes szerkezet merevségi mátrixa, tehervektor előállítása, peremfeltételek figyelembevétele. Síkbeli rúdszerkezetek.	Gyakorló óra
13. hét	A szilárdságtan 2D-s feladatai: Általánosított síkfeszültség feladat, sík alakváltozás feladat, forgásszimmetrikus feladat. Elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapotok. 2. zárthelyi dolgozat (december 1. szerda 17:00 D1)	2. számítógépes zárthelyi feladat
14. hét	Izoparametrikus közelítés. Elfajuló leképezés. Elem és szerkezet merevségi mátrixa, tehervektorok. Kinematikai peremfeltételek figyelembevétele. Pót-zárthelyi dolgozat (december 8. szerda 17:00 C1)	Számítógépes zárthelyi feladat pótlása

Győr, 2010. szeptember 6.