

## Tárgytematika / Course Description

### Végelem módszer

LGB\_AG007\_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Pere Balázs

Félév / Semester: 2019/201

Beszámolási forma /

Assesment: Folyamatos számonkérés

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 0/0/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 6/6/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy a korábban, más tantárgyakban szerzett matematikai és fizikai ismeretekre építve megismerteti a hallgatóságot a mérnöki szerkezetek statikai, szilárdságtani, dinamikai és rezgéstani tervezésének számítógépes módszereivel. Bemutatja a valóságos mérnöki szerkezetek és technológiai folyamatok mérnöki szempontú mechanikai modellezésének lehetőségeit és módszereket gyakoroltat be a kitűzött feladatok számítógépen történő megoldására. Alapul szolgál a gép- és járműszerkezetek speciális tervezési eljárásaihoz, a gépészeti technológiai folyamatok mérnöki kezeléséhez és az üzemeltetési és karbantartási feladatok megoldásához.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Egydimenziós rugalmassági feladat: egyenletek, peremfeltételek, analitikus megoldás. Közelítő megoldások: kinematikailag lehetséges, statikailag lehetséges. A virtuális munka elvének variációs alakja. A teljes potenciális energia minimuma elv. A Ritz-féle módszer és alkalmazása egydimenziós feladatra: lineáris és kvadratikus approximáció.

A lokális approximáció elve. A húzott-nyomott rúdelem merevségi mátrixa és tehervektora. Szerkezeti mátrixok, egyenletrendszer, kinematikai peremfeltétel figyelembevétele, csomóponti elmozdulások, belsőerők számítása. Rácsos szerkezet vizsgálata húzott-nyomott rúdelemekkel. Az elemhez kötött lokális és a globális koordináta-rendszer közötti transzformáció. Az elmozdulásmező és a rúdelemek meghatározása. Végelem programrendszerek általános felépítése. Izoparametrikus elemek, izoparametrikus húzott-nyomott rúdelem.

A rugalmasságtan kétdimenziós feladatai: általánosított síkfeszültség, síkalakváltozás, tengelyszimmetrikus feladat. Általánosított síkfeszültségű feladat: lineáris izoparametrikus végelem, a szerkezet potenciális energiájának felírása, végelem merevségi mátrixa.

Általánosított síkfeszültségű feladat: felületi és térfogati terhelésből adódó tehervektorok meghatározása. Numerikus integrálási eljárások. Elfajuló leképezés. Elfajuló izoparametrikus végelem leképezéséhez tartozó Jacobi-mátrix előállítás, a Jacobi-mátrix determinánsának kiszámítása.

Dinamikai feladat vizsgálata végelem módszerrel. Kezdeti és peremértékfeladat erős- és gyenge megfogalmazás. Diszkrétizált mozgásegyenlet. Állandósult gerjesztett rezgés vizsgálata. Sajátrezgések meghatározása.

Hőfeszültségi feladatok: egy dimenziós feladat, általánosított síkfeszültségi feladat, hő terhelési vektorok.

### SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

A tanterv szerint a tantárgy félévközi jeggyel (gyakorlati jeggyel) zárul.

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele az eredményesen megírt **egy témazáró zárthelyi dolgozat**, és **egy számítógépes zárthelyi feladat** eredményes megoldása, amelyeken maximálisan 20-20 pont érhető el. A **témazáró zárthelyin és a zárthelyi számítási feladat megoldásán külön-külön legalább 8 - 8 pontot kell elérni!** A gyakorlati jegy alapjául a fenti számonkérési alkalmakon, illetve ezek pótlásánál elért pontszám szolgál. A külön-külön 8 pontos minimum-feltétel teljesülése mellett a gyakorlati jegy:

elégtelen (1) : 0 – 15 pont,  
elégséges (2) : 16 - 20 pont,  
közepes (3) : 21 - 25 pont,  
jó (4) : 26 - 30 pont,  
jeles (5) : 31 - 40 pont elérése esetén.

A témazáró zárthelyi dolgozat megírásának és/vagy a zárthelyi számítási feladat teljesítésének elmulasztása, vagy sikertelensége esetén a gyakorlati jegy megszerzése a szorgalmi időszakban **egy alkalommal, az utolsó oktatási héten pótolható. Pótolni abból a témakörből szükséges, amelyből a hallgató nem érte el a 8 pontos minimum feltételt.**

A **gyakorlati jegy pótlásának** követelményei a vizsgaidőszakban minden vonatkozásban megegyeznek az utolsó hét pótlási feltételeivel (kivéve a díjmentességet!)

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi **zárthelyi dolgozatokon, számítógépes zárthelyi feladatokon és gyakorlati jegy pótlásokon arcképes igazolvánnyal** (személyi ig., diák ig., jogosítvány, stb.) **kell igazolniuk.** A félévközi és a vizsga zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. **Aki a teremből a zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, zárthelyi dolgozatára / számítógépes zárthelyi feladatára nulla pontos értékelést kap.**

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Szabó T.: Végeselem módszer, BSc jegyzet, Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2009.

### Ajánlott irodalom:

Pere B., Szabó T.: Végeselem gyakorló feladatok, Tanszéki honlap (<http://www.amt.sze.hu/>)

---