

H I R D E T M É N Y

Modellalkotás és szimuláció (GEMET108-M)

című tantárgy ütemterve és követelményei

2025/2026. tanév II. (tavaszi) félév

- 1–2. hét: Bevezetés a nemlineáris végelem-modellezésbe. Modellalkotás szerepe a mérnöki gyakorlatban. Lineáris és nemlineáris problémák összehasonlítása. Numerikus megoldási stratégiák áttekintése.
- 3–4. hét: Növekményes és iteratív megfogalmazás. Newton-Raphson eljárás. Total és updated Lagrangian elvek. Kezdeti és pillanatnyi konfiguráció. Kinematikai leírások. Alkalmazási területek.
- 5–6. hét: Geometriai merevségi mátrix. Fizikai (anyagi) nemlinearitások. Nemlineáris rugalmasság. Időfüggő modellek. Paraméterazonosítás.
- 7–8. hét: Képlékenységtan, folyási feltételek. Folyási felületek. Von Mises és Tresca. Keményedési modellek. Rugalmas-képlékeny anyag. Inkrementális anyag-törvények. Visszatérési algoritmusok.
- 9–10. hét: Érintkezési feladatok. Kinematikai feltételek. Kényszerfeltételek. Büntetőparaméteres és Lagrange-technika. Súrlódás. Coulomb-féle súrlódás. Nemlineáris kontaktfeladatok megoldása. Konvergenciaproblémák.
- 11–12. hét: Variációs elvek érintkezési és nemlineáris feladatokra. Potenciális energia minimuma. Numerikus megoldási eljárások. Kopási feladatok modellezése. Kopási törvények. Geometria frissítése kopás során.
- 13–14. hét: Hőtani feladatok és csatolt problémák. Hővezetés végeselemes leírása. Mechanikai-hőtani csatolás. Összefoglalás, esettanulmányok. Komplex nemlineáris feladat megoldása. Modellezési döntések értékelése.

A tantárgy **aláírással és gyakorlati jeggyel** zárul. Az **elégséges szint** eléréséhez a tantárgyi követelmények **50 %-át** kell teljesíteni, de a szorgalmi időszakban – a rendszeres tanulás elősegítése érdekében – az aláírás, és az elégtelentől különböző gyakorlati jegy már **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető. Az eredményes munka érdekében az Intézet rendszeresen ellenőrzi a hallgatók óralátogatását.

Az aláírás és a gyakorlati jegy megszerzése a szorgalmi időszakban

Szorgalmi időszakban a hallgatóknak **két** alkalommal kell önállóan, írásban **zárhelyi dolgozat** keretében beszámolni a tudásukról. Az önálló foglalkozások időtartama 45 perc, értékelése pontozással történik. Egy-egy alkalommal maximálisan 40 pont, összesen 80 pont érhető el. A félév-végi **aláírás** és az elégtelentől különböző **gyakorlati jegy megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az első két foglalkozáson megszerezhető 80 pontból minimálisan 32 pontot

(40 %-ot) elérjen. Az önálló foglalkozások tervezett időpontjai a 7. és 13. oktatási hétre esnek. Az első két zárthelyi elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat alapján kerül megállapításra:

Szorgalmi időszak	Pontszám:	0 – 31 < 40 %	32 – 41 40 %	42 – 51 52, 5 %	52 – 61 65 %	62 – 77, 5 %
	Gyakorlati jegy:	elégtelen(1)	elégséges(2)	közepes(3)	jó(4)	jeles(5)

Az a hallgató, aki az első két zárthelyin nem éri el a 40 %-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi** dolgozat megírásával szerezhethet aláírást. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes anyagát, időtartama 45 perc, azon maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás megszerzéséhez a ponthiánnyal megegyező pontszámot, 16 pontnál kevesebb hiány esetén minimálisan 16 pontot (40 %) kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a 14. oktatási hétre esik. A pót-zárthelyit író hallgatók gyakorlati jegye a két legjobb pontszámú zárthelyi alapján alakul ki.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki szorgalmi időszakbeli teljesítménye alapján nem szerzett aláírást (elégtelen(1) a gyakorlati jegye), a vizsgaidőszakban szerezhethet aláírást és elégtelentől jobb gyakorlati jegyet. Az írásbeli **gyakorlati jegy pótló vizsga** időtartama 45 perc, maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás és az elégséges(2) gyakorlati jegy megszerzéséhez minimálisan 20 pontot (50 %-ot) kell elérni.

Az elért pontszám függvényében, *vizsgaidőszakban*, a gyakorlati jegy az alábbi táblázat alapján kerül megállapításra:

Vizsgaidőszak	Pontszám:	0 – 19 < 50 %	20 – 23 50 %	24 – 27 60 %	28 – 31 70 %	32 – 80 %
	Gyakorlati jegy:	elégtelen(1)	elégséges(2)	közepes(3)	jó(4)	jeles(5)

Javasolt jegyzetek

- [1] PÁCZELT I.. *Végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban*, II. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, **2024**.
- [2] K.J. BATHE. *Finite Element Procedures*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, **1996**.
- [3] Abaqus, ABAQUS/CAE User's Guide, **2023**.
- [4] ANSYS, Structural & Thermal Analysis Using the ANSYS Mechanical APDL **2023**

Miskolc, 2026. február 02.

Dr. Baksa Attila
egyetemi docens
a tantárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár
intézetigazgató