

MM/7/2026.

Miskolc, 2026. február 2.

HIRDETMÉNY

A **Kontinuummechanika** (GEMET102-M)

című tantárgy ütemterve és követelményei

2025/2026 tanév II. félév

1. hét: Bevezetés; kontinuummechanikai alapfogalmak. Tenzorok indexes jelölésmódja ortonormált bázisban. Az összegzési konvenció. Tenzorműveletek indexes jelölésmódban.
2. hét: Másodrendű tenzor sajátérték-feladata. Karakterisztikus egyenlet és skaláris invariánsok. A Cayley-Hamilton-tétel. Magasabb rendű tenzorok.
3. hét: Tenzorok transzformációja és leképezése. Ortogonális transzformációk. Az ortogonális forgástenzor és tulajdonságai. Izotrop tenzorok.
4. hét: Tenzormezők – gradiens, divergencia és rotáció. Tenzorfüggvények és deriváltjaik. Az irány menti derivált. Tenzormezők integrálása. Integrál-átalakítási tételek.
5. hét: Konfiguráció, mozgásfüggvény, leírási módok. A materiális idő szerinti derivált. Elmozdulásmező, sebességmező, gyorsulásmező. Az alakváltozási gradiens tenzor és inverze.
6. hét: Az alakváltozási gradiens poláris felbontása. Nyúlás-tenzorok tulajdonságai, sajátértékeik és sajátirányaik. Deformációs tenzorok.
7. hét: Materiális és térbeli alakváltozási tenzorok Seth-Hill-féle értelmezése. Nevezetesebb alakváltozási tenzorok. Linearizált alakváltozási mértékek.
8. hét: A mozgás és az alakváltozás sebessége. A sebességmező gradiensei. Alakváltozási sebesség-tenzor, örvénytenzor. Az örvénytenzor és a forgástenzor kapcsolata.
9. hét: Oktatási szünet.
10. hét: A kontinuum belső erőrendszere, feszültségi állapota. Nevezetesebb feszültségi vektorok és tenzorok. A Reynolds-féle transzport-tétel.
11. hét: Tömegmegmaradás és kontinuitási egyenlet. Mozgásegyenletek, a Piola-féle azonosság. A mechanikai teljesítmény-tétel.
12. hét: A termodinamika főtételei. A Clausius-Duhem-féle egyenlőtlenség. Az energia disszipációja. A Helmholtz-féle szabad energia.
13. hét: Objektivitás fogalma. Objektív tenzormezők transzformációja. Tenzormezők objektív idő szerinti deriváltjai.
14. hét: A nemlineáris rugalmasságtan kezdeti-peremérték feladata. A virtuális munka elv. Linearizálás. Összefoglalás.

A tantárgy **aláírással** és **kollokviummal** zárul. Az eredményes munka érdekében az Intézet rendszeresen ellenőrzi a hallgatók óralátogatását.

Aláírás megszerzése a szorgalmi időszakban

Szorgalmi időszakban a hallgatóknak **két** alkalommal kell önállóan, írásban, **zárthelyi 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 megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az önálló foglalkozásokon megszerezhető összesen 80 pontból **minimálisan 32 pontot** (40 %) elérjen. Az önálló foglalkozások *tervezett* időpontjai a 6. és a 13. oktatási hétre esnek.

Az a hallgató, aki az első két önálló foglalkozáson nem éri el a 40%-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi dolgozat** megírásával szerezhethet aláírást. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes tananyagát, időtartama 45 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás megszerzéséhez a **ponthiánnyal megegyező pontszámot**, 16 pontnál kevesebb hiány esetén **minimálisan 16 pontot** kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a 14. oktatási hétre esik.

Aláírás megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki szorgalmi időszakban nem teljesíti az aláírás megszerzéséhez szükséges fenti feltételeket, a vizsgaidőszakban szerezhethet aláírást. Az írásbeli **aláíráspótló vizsga** időtartama 45 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az **aláírás** megszerzéséhez **minimálisan 20 pontot** (50 %) kell elérni.

Vizsgajegy

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul, időtartama 45 perc, maximálisan 40 pont szerezhető. Az évközi teljesítményt az első két zárthelyin elért, 32 pont feletti pontszám 25%-ával vesszük figyelembe a vizsgán. Az elért pontszám függvényében a vizsgajegy az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

Pontszám	0 – 19	20 – 23	24 – 27	28 – 31	32 –
Vizsgajegy	elégtelen (1)	elégséges (2)	közepes (3)	jó (4)	jeles (5)

Megajánlott vizsgajegy az évközi teljesítmény alapján, az első két zárthelyin elért pontszám függvényében szerezhető: 70–80 pont közötti teljesítmény esetén jeles (5), 60–69 pont közötti teljesítmény esetén jó (4) vizsgajegyet ajánl meg az Intézet.

Javasolt jegyzetek

1. Kozák I. - Szeidl Gy.: *Tenzorszámítás indexes jelölésmódban* (Harmadik, bővített kiadás), Miskolci Egyetem, Mechanikai Tanszék, 2023. ISBN 978-963-08-6427-5 <http://mek.oszk.hu/11700/11757>
2. Kozák I.: *Kontinuummechanika*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.
3. Holzapfel, G.A.: *Nonlinear Solid Mechanics*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2000.


Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató
a tantárgy előadója

