

## Tárgytematika / Course Description

### Kontinuummechanika

GKNM\_AMTM002

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Pere Balázs

Félév / Semester: 2019/20/2

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/2/0

Tárgy féléves óraszám /

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

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

Mérnöki szerkezetek gyakran végeznek nagy elmozdulásokat, nagy alakváltozásokat, és ezek kapcsán felmerülhet az igény az anyag és a szerkezet nemlineáris viselkedésének leírására. A tantárgy kontinuumok nagy alakváltozását leíró elmélet ismerteti, ezen belül a kinematika, dinamika és anyagtörvények részletes tárgyalását nyújtja. Az elméletet gyakorlati példák szemléltetik.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

- 1.hét Kinematika: Mozgásfüggvény a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.
- 2.hét Ívhossz, felületelem és térfogatelem a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.
- 3.hét Deformációgradiens, deformációgradiens poláris felbontása.
- 4.hét Deformációgradiens felbontása térfogatváltozásra és torzításra.
- 5.hét Alakváltozási tenzorok
- 6.hét Fizikailag objektív mennyiségek. Sebességgradiens, alakváltozási sebesség, örvénytenzor.
- 7.hét Ívhossz, felületelem és térfogatelem idő szerinti változása. Fizikailag objektív deriváltak. A lineáris elmélet származtatása.
- 8.hét Dinamika: Tömegmegmaradás, impulzus-tétel (a Cauchy-féle feszültségtenzor), perdület-tétel.
- 9.hét A hőtan első és második főtétele a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban (I. és II Piola-Kirchhoff -féle feszültségtenzor).
- 10.hét Kontinuum Helmholtz-féle szabadenergiája, a hővezetési egyenlet.
- 11.hét Anyagtörvények: Izotrop anyagok. Rugalmas, hőrugalmas és viszkorugalmas anyagok.
- 12.hét Neo-Hooke, Mooney-Rivlin és Ogden-féle anyagtörvény. Összenyomhatatlan és közel összenyomhatatlan anyagok.
- 13.hét Összefüggések az alakváltozási és feszültségi tenzorok között.
- 14.hét Példa: megnyújtott gumiszalag viselkedése.

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

A tanterv szerint a tantárgy vizsga jeggyel zárul.

Az aláírás megszerzésének feltétele a házi feladatok hiánytalan és helyes megoldása és beadása. (Az első házi feladat leadási határideje a szorgalmi időszak 7. hetének vége, a második házi feladat leadásának határideje a

szorgalmi időszak 13. hetének vége.) Aki a házi feladat megoldását a megadott határidőre nem adja be, annak késedelmi díjat kell fizetnie. Aki a póthatáridőre sem adja le a házi feladatát attól a tanszék az aláírást véglegesen megtagadja (a félévet nem ismeri el) és ezért nem szerezhetsz vizsga jegyet. (Az első házi feladat leadási póthatárideje a szorgalmi időszak 8. hetének vége, a második házi feladat leadásának póthatárideje a szorgalmi időszak 14. hetének vége.) A házi feladat megoldása / az aláírás megszerzése a megadott határidő után nem pótolható.

A Tanszék vizsgajegyet ajánl meg a hallgatóknak, ha a félévközi két zárthelyin legalább 30 pontot értek el. A megajánlott vizsgajegyet a két zárthelyi együttes eredménye határozza meg:

30 – 34 pont jó (4),

35 – 40 pont jeles (5).

A vizsga (kollokvium) vizsga-zárthelyi dolgozat megírásából, valamint az azt követő eredményhirdetésből és konzultációból áll. A vizsga zárthelyi dolgozatok csak az eredményhirdetést követő konzultáción tekinthetők meg.

A vizsga-zárthelyin összesen 80 pont, tehát a félévközi két zárthelyi pontjaival együtt maximálisan 120 pont érhető el. A sikeres vizsgához 39 % feletti teljesítmény szükséges, tehát a vizsga 47 ponttal bezárólag elégtelennek minősül, azaz csak ismételt vizsgán javítható.

A 47 pont feletti teljesítmények esetén az elért összpontszámától függő érdemjegyek megállapítására kerül sor:

48 - 61 elégséges (2),

62 - 75 közepes (3),

76 - 90 jó (4),

91 - 120 jeles (5).

Az ismételt vizsga(k) követelményei minden vonatkozásban megegyeznek a fentiekkel.

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi és vizsga zárthelyi dolgozatok írásakor 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/vizsga dolgozatára nulla pontos értékelést kap.

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Kozák Imre: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, Miskolc

G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering, Wiley, 2000, Chichester