

Tárgytematika / Course Description Kontinuummechanika

GKNM_AMTM002

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Pere Balázs

Félév / Semester: 2025/26/1

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

Témakör név: Kinematika: Mozcásfüggvény a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.

Témakör leírása: Kinematika: Mozcásfüggvény a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.

Témakör kulcsszavai: kezdeti konfiguráció, pillanatnyi konfiguráció, mozcásfüggvény

Témakör név: Ívhossz, felületelem és térfogatelem a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.

Témakör leírása: Ívhossz, felületelem és térfogatelem a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban.

Témakör kulcsszavai: deformáció gradiens, Jacobi mátrix, Jacobi determináns

Témakör név: deformációgradiens poláris felbontása

Témakör leírása: deformációgradiens poláris felbontása

Témakör kulcsszavai: nyújtó tenzor, forgató tenzor, sajátérték probléma

Témakör név: Deformációgradiens felbontása térfogatváltozásra és torzításra

Témakör leírása: Deformációgradiens felbontása térfogatváltozásra és torzításra

Témakör kulcsszavai: deviátoros felbontás

Témakör név: Alakváltozási tenzorok

Témakör leírása: Alakváltozási tenzorok, jobboldali és baloldali Cauchy-Green deformációs tenzorok, Green-Lagrange és Euler-Almansi alakváltozási tenzorok

Témakör kulcsszavai: jobboldali és baloldali Cauchy-Green deformációs tenzorok, Green-Lagrange és Euler-Almansi alakváltozási tenzorok

Témakör név: Fizikailag objektív mennyiségek. Sebességgradiens, alakváltozási sebesség, örvénytenzor.

Témakör leírása: Fizikailag objektív mennyiségek. Sebességgradiens, alakváltozási sebesség, örvénytenzor.

Témakör kulcsszavai: Sebességgradiens, alakváltozási sebesség, örvénytenzor

Témakör név: Ívhossz, felületelem és térfogatelem idő szerinti változása. Fizikailag objektív deriváltak.

A lineáris elmélet származtatása.

Témakör leírása: Ívhossz, felületelem és térfogatelem idő szerinti változása. Fizikailag objektív deriváltak. A lineáris elmélet származtatása.

Témakör kulcsszavai: objektív derivált

Témakör név: Dinamika: Tömegmegmaradás, impulzus-tétel (a Cauchy-féle feszültségtenzor),perdület-tétel.

Témakör leírása: Dinamika: Tömegmegmaradás, impulzus-tétel (a Cauchy-féle feszültségtenzor),perdület-tétel.

Témakör kulcsszavai: impulzus-tétel, perdület-tétel, Cauchy-feszültség

Témakör név: A hőtán első és második főtétele a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban (I. és II. Piola-Kirchhoff feszültségtenzor).

Témakör leírása: A hőtán első és második főtétele a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban (I. és II. Piola-Kirchhoff feszültségtenzor).

Témakör kulcsszavai: A hőtán első és második főtétele, I. és II. Piola-Kirchhoff feszültségtenzor

Témakör név: Kontinuum Helmholtz-féle szabadenergiája, a hővezetési egyenlet.

Témakör leírása: Kontinuum Helmholtz-féle szabadenergiája, a hővezetési egyenlet.

Témakör kulcsszavai: szabadenergis, hővezetés differenciálegyenlete

Témakör név: Anyagtörvények: Izotrop anyagok. Rugalmas, hőrugalmas és viszkorugalmasanyagok.

Témakör leírása: Anyagtörvények: Izotrop anyagok. Rugalmas, hőrugalmas és viszkorugalmasanyagok.

Témakör kulcsszavai: rugalmas anyag, viszkorugalmas anyag, izotrop anyagtörvény

Témakör név: Neo-Hooke, Mooney-Rivlin és Ogden-féle anyagtörvény. Összenyomhatatlan és közel összenyomhatatlan anyagok.

Témakör leírása: Neo-Hooke, Mooney-Rivlin és Ogden-féle anyagtörvény. Összenyomhatatlan és közel összenyomhatatlan anyagok.

Témakör kulcsszavai: Neo-Hooke, Mooney-Rivlin és Ogden-féle anyagtörvény.

Tevékenységi típusok

Kontakt előadás

Mérték: 28 tanóra (hour)

Leírás: Előadás tartása

Kötelező: Igen

Becsült Idő: 28 óra

Kontakt gyakorlat

Mérték: 28 tanóra (hour)

Leírás: Számolási gyakorlat

Kötelező: Igen

Becsült Idő: 28 óra

Otthon elolvasandó szöveg (új anyag)

Mérték: 4 db (PCS)

Leírás: Óravázlat, ajánlott irodalmak, feladat megoldások leírása

Kötelező: Nem

Becsült Idő: 60 óra

Otthoni gyakorlás

Mérték: 1 db (PCS)

Leírás: Számpéldák megoldása

Kötelező: Nem

Becsült Idő: 18 óra

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESMENT'S METHOD**Számonkérési forma:**

Vizsga (Exam)

Kötelező otthoni/projekt/online feladatok

Mérték: 2 db (PCS)

Leírás: Félévközi házi feladat

Kötelező: Igen

Becsült Idő: 16 óra

Aláírás kialakításának módja:

Az előadásokról és gyakorlatokról külön-külön legfeljebb négy hiányzás megengedett, ennél több hiányzás esetén az aláírás megtagadásra kerül.

Érdemjegy kialakításának módja:

A vizsga érdemjegye két részből áll: Részvételi pontok: legfeljebb négy hiányzás esetén a hallgató automatikusan 20 pontot kap. Szóbeli vizsga: a vizsgán a hallgató az előre megadott kérdéssor alapján két kérdést kap, amelyekre a válaszokat ki kell dolgoznia és röviden be kell mutatnia. Minden kérdésre adott hibátlan válasz 40 pontot ér. A részpontoszámokat az oktató a válaszok tartalma és minősége alapján határozza meg. Az érdemjegy az összpontszám (max. 100 pont) alapján kerül megállapításra az alábbi skála szerint: 0–59 pont: elégtelen (1) 60–69 pont: elégséges (2) 70–79 pont: közepes (3) 80–89 pont: jó (4) 90–100 pont: jeles (5)

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Kötelező irodalom	Kozák Imre: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, Miskolc				
-------------------	--	--	--	--	--

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

AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL

G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: a Continuum Approach for Engineering (2001), John Wiley & Sons ISBN: 978-0-471-82319-3 <https://www.wiley.com/en-sg/Nonlinear+Solid+Mechanics%3A+A+Continuum+Approach+for+Engineering-p-9780471823193>

Javier Bonet, Richard D. Wood: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis (2008), Cambridge University Press ISBN: 9780511755446 <https://doi.org/10.1017/CBO9780511755446>