

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

Mechanikai anyagmodellek

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOTMDT72

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórák tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Tóth Brigitta
beosztás	Egyetemi docens
email	toth.brigitta@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOTMDT72>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=670>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Ph.D.

1.12 Előkövetelmények

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tárgy célja a műszaki gyakorlatban használt anyagtipusok mechanikai modellezéséhez szükséges matematikai egyenletek különböző csoportjainak bemutatása, támaszkodva az anyagok viselkedésének fizikai hátterére. Az előadássorozat részletesen foglalkozik a mikrostruktúra hatásával, illetve azokkal a termodinamikai alapokkal, amelyek az anyagmodellek használatánál figyelembe veendőek. Fontos szempont a modellek alkalmazhatóságának ismertetése, különös tekintettel azok végeselemes modellekben történő alkalmazására.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. A tárgy sikeres teljesítése esetén a hallgató ismeri a mérnöki gyakorlatban előforduló anyagok (fémek, talajok, kőzetek, betonok, műanyagok, stb.) rugalmas és nemrugalmas (képlékeny és/vagy morzsolódó) viselkedésének elméleti (mikroszerkezeti, fenomenológiai, és termodinamikai) hátterét, illetve az anyagfajták numerikus modellezéséhez szükséges elméleti alapokat, és képes lesz ezen anyagmodellek gyakorlati alkalmazására.

B. Képesség

1. A tárgy adta tudás birtokában a hallgató képes megérteni a rugalmas és nemrugalmas anyagi viselkedés különbségének mikroszerkezeti okait, és így az egyes anyagtipusok globálisan eltérő mechanikai jellemzőinek fizikai hátterét.
2. Az egyes szerkezetfajták tervezésénél a megfelelő anyagfajták kiválasztását is segíti a tárgy által adott ismeretanyag.

C. Attitűd

1. A hallgató a tárgy által adott ismeretek birtokában biztosabban mozog a szerkezettervezési munka világában, és
2. képes megérteni a különböző terhelési körülmények során az anyagban lejátszódó folyamatok okait.

D. Önállóság és felelősség

1. Doktoranduszként képes az anyagmodellek önálló és felelősségteljes alkalmazására a különböző mechanikai számításokban.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások gyakorlati esettanulmányok felhasználásával, az előadott anyagot jóval meghaladó tartalmú, további részletek tanulására alkalmas jegyzet, illetve a hallgatóktól szakcikkek önálló feldolgozását, bemutatását, valamint ezekből tanulmányok készítését igénylő képzés.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások témaköre
1.	Az anyagvizsgálatok és az anyagmodell-alkotás története. Jelenlegi fejlesztési irányzatok.
2.	Az anyag belső felépítésének hatása a különböző anyagok viselkedésére. Elemi kötések és a rendezettség jellemzése.
3.	Az elemi szilárdsági paraméterek (rugalmassági modulus, határszilárdság, feszültségintenzitási tényező) az anyag mikroszerkezetének függvényében.
4.	Az anyagmodellek alapvető tulajdonságai. Mikroszerkezeti alapon felépíthető anyagmodellek.
5.	A rugalmas modellek családja. A Cauchy-modellek.
6.	A Green-féle hiperelasztikus modellek, és alkalmazási területeik. Az anyagi stabilitás vizsgálata a hiperelasztikus modelleknél. A stabilitási kritériumok általánosítása.
7.	Hiperelasztikus modellek nagy alakváltozások esetén. A hipoelasztikus modellek és alkalmazási területeik.
8.	A képlékeny anyagi viselkedés fontosabb jellemzői. A folyási és keményedési feltételek. A deformációs elmélet.
9.	Rugalmas-képlékeny növekményelméleti modellek. A nagy alakváltozások hatása.
10.	/ Numerikus modellezéseknél alkalmazható visszatérítő algoritmusok. Fémek rugalmas-képlékeny viselkedésének modellezése kvázisztatikus és ciklikus terheknél kis alakváltozás esetén.
11.	Talajok és beton rugalmas-képlékeny állapotának modellezése kis alakváltozásoknál.
12.	Rideg és rugalmas-képlékeny-fellazuló anyagok komplex modelljei. A károsodási mechanika modelljei.
13.	Termodinamikai alapú modellalkotás különböző anyagi viselkedés esetén.
14.	Az anyagmodellekben szereplő paraméterek meghatározásának általános elvei. A megfelelő anyagmodell kiválasztásának szempontjai. Az anyagmodell-kutatás néhány mai irányzata.

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

2.5 Tanulástámogató anyagok

- Bojtár: Mechanikai anyagmodellek, Jegyzet (kb. 550 oldal).
- Ashby-Jones: Engineering Materials 1-3,, Elsevier.
- Callister: Material Science and engineering, John Wiley.

2.6 Egyéb tudnivalók

Az előadásokon a részvétel kötelező.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Egyéni konzultációra a félév során bármikor lehetőség van, az időpontot személyesen vagy emailen keresztül kell egyeztetni.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A tárgyból csak félév végi szóbeli vizsga van.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
Szóbeli vizsga	1	A.1; B.1, B.2; C.1, C.2; D.1

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
1	100
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Szóbeli vizsga teljesítése.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	100-86
jó (4)	85-70
közepes (3)	69-60
elégéses (2)	59-50
elégtelen (1)	<50

3.6 Javítás és pótlás

Sikertelen vizsga esetén ismételt vizsgát kell tenni a hallgatónak.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
Önálló tanulás	40
Összesen	40

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

