

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***NUMERIKUS ANALÍZIS ÉS MÉRETEZÉS***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOHSDT85***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	9
Gyakorlat	4
Konzultáció	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Kövesdi Balázs
beosztás	Egyetemi docens
email	kovesdi.balazs@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Hidak és Szerkezetek Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOHSDT85><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2539>*1.10 Az oktatás nyelve*

angol

1.11 Tantárgy típusa

Ph.D.

1.12 Előkövetelmények

Tantárgyi előkövetelmény nincs. A kurzuson résztvevő hallgatóknak jártasnak kell lenniük acél- és vasbeton szerkezetek tervezésében, különös tekintettel hídszerkezetek méretezésében. A hallgatóknak ismerni kell az Eurocode alapú szerkezettervezés alapjait, a szerkezetek méretezésének elvi és gyakorlati alapjait, valamint a végelem módszer alapjait. Elvárt angol nyelvismeret: középfok B2 szint.

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A PhD kurzus célja a fejlett numerikus modellezés és kísérlet alapú méretezési eljárások építőmérnöki alkalmazásának ismertetése. A kurzus keretében bemutatásra kerülnek a jelenlegi acélszerkezeti méretezésben alkalmazható legfejlettebb numerikus modellezés alapú méretezési eljárások, azok gyakorlati alkalmazhatósága és limitációi. Ezenkívül bemutatásra kerülnek a numerikus modellezés alapú vizsgálatokat kiegészítő kísérleti/mérési eredmények helyes alkalmazásának módjai, különböző kísérlet alapú modell validációs és méretezési eljárás fejlesztési eljárások. A fejlett méretezési eljárások gyakorlati alkalmazhatósága hídszerkezetek méretezési példáin keresztül kerülnek bemutatásra. A kurzus részét képezi a fejlett numerikus módszerek alkalmazhatóságának ismertetése acélszerkezetek gyártástechnológiájában, hegesztésszimulációban. A kurzust elvégző hallgatók a következő témákban szereznek ismereteket:

- fejlett numerikus modellezési technikák alkalmazása építőmérnöki szerkezetekben;
- hídszerkezetek végelem alapú méretezése és modern hídépítési módszerek numerikus szimulációja;
- hídmonitoring rendszerek összetevői, tervezése és mérési eredményeik alkalmazása;
- kísérleti és/vagy mérési eredmények alkalmazása acélszerkezetek méretezésében;
- Eurocode alapú méretezési eljárások fejlesztése numerikus szimuláció és kísérletek alapján;
- numerikus modellezés alapú gyártástechnológia fejlesztések - hegesztésszimuláció.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Ismeri a fejlett numerikus modellezési technikákat,
2. ismeri a hídszerkezetek végelem alapú méretezési lehetőségeit és annak alkalmazási módját,
3. ismeri a hídmonitoring rendszerek összetevőit, tervezési és mérési eredményeinek alkalmazhatóságát a méretezésben,
4. ismeri a numerikus szimuláció és kísérletek alapján a Eurocode alapú méretezési eljárások fejlesztési lehetőségeit,
5. ismeri a numerikus modellezés alapú gyártástechnológia fejlesztések (pl. hegesztésszimuláció) lehetőségeit és azok alkalmazhatóságát a méretezésben.

B. Képesség

1. Képes a fejlett numerikus modellezési technikák gyakorlati alkalmazására,
2. képes acélszerkezetek fejlett, numerikus modell alapú méretezéséhez a megfelelő modellszint kiválasztására és a numerikus modell elkészítésére,
3. képes a numerikus modell eredményei alapján való acélszerkezeti méretezést elvégezni, méretezéselméleti szempontból az eredményeket értékelni,
4. képes a numerikus modell alapú gyártástechnológiai újítások méretezésben való figyelembevételére.

C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,
2. nyitott a numerikus eszközök használatára,
3. nyitott a fejlett méretezési módszerek alkalmazására,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

D. Önállóság és felelősség

1. Önállóan végzi a numerikus modellezési problémák végiggondolását és a számítási eredmények alapján a szerkezetek méretezését,
2. nyitottan fogadja és átgondolja az újszerű méretezési eljárásokat, azok elvi alapjait, helyességét.

2.3 Oktatási módszertan

1. Előadások, számítási gyakorlatok, projekt feladat, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Bevezetés - fejlett numerikus modellezési technikák alkalmazása építőmérnöki szerkezetek esetén
2.	Végeselem alapú méretezés - alapfeltevések és méretezési módszerek
3.	Hídszerkezetek végeselem alapú méretezése, pontosított számítási módszerek
4.	Modern hídépítési módszerek fejlesztése és numerikus szimulációja
5.	Hídszerkezetek fejlett numerikus modell alapú fáradásvizsgálata
6.	Eurocode alapú méretezési eljárások fejlesztése numerikus analízissel
7.	Ciklikus vizsgálatok alkalmazása acélszerkezetek méretezésében
8.	Monitoring rendszerek és mérési módszer alapú szerkezetvizsgálat, mérési eredmények feldolgozása, alkalmazása
9.	Gyártástechnológia fejlesztések numerikus szimulációval - hegesztésszimulációs eljárás ismertetése - elméleti háttere és alkalmazása
10.	Projektfeladat - numerikus modell alapú méretezési mintapéldák bemutatása

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

1. L. Dunai; B. Kövesdi (előadásvázlat): Numerical model based design - diáorok.
2. ECCS: Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 "Plated Structural Elements".
3. B. Johansson, R. Maquoi, G. Sedlacek, C. Müller, D. Beg: Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 "plated structural elements", Joint report, JRC Scientific and Technical Reports, First Edition, 2007.
4. prEN 1993-1-14: Eurocode 3 - Part 1-14: "Design assisted by finite element analysis", CEN.

2.6 Egyéb tudnivalók**2.7 Konzultációs lehetőségek**

Előre egyeztetett időpontban a tárgyfelelőssel (Dr. Kövesdi Balázs, kovesdi.balazs@emk.bme.hu) és tárgyelőadóval (Dr. Dunai László, dunai.laszlo@emk.bme.hu).

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy projektfeladat és a vizsgán mutatott eredmény alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
Projektfeladat	HF	A.1-A.4; C.1-C.4
Vizsga	V	A.1-A.5; B.1-B.4; D.1-D.2

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
HF	20%
V	80%
Összesen	100 %

A tárgy teljesítésének feltétele, hogy a hallgató a házifeladaton elérje az elérhető pontszám 50%-át. A vizsgán nyújtott elégtelen teljesítmény Elégtelen érdemjegyet von maga után.

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a hallgató beadja a projektfeladatát.

A tantárgyból korábban szerzett, a vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető félévközi eredmények 6 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

3.5 Érdemjegy megállapítása

A jelenléti feltételeket teljesítők érdemjegyét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg:

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$80 \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80$
közepes (3)	$60 \leq P < 70$
elégséges (2)	$50 \leq P < 60$
elégtelen (1)	$P < 50$

A végső

érdemjegyet a projektfeladat és a vizsga 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján számítjuk:

3.6 Javítás és pótlás

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$10 \times 2 = 20$
projektfeladat elkészítése	$5 \times 10 = 50$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$1 \times 8 = 8$
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	12
Összesen	90

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak