

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***VÉGESELEMMÓDSZER ÉPÍTŐMÉRNÖKÖKNEK***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOTMMsFST01-00***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktóra nélküli tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

4

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Ádány Sándor
beosztás	Egyetemi tanár
email	adany.sandor@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1.9 A tantárgy weblapjaepito.bme.hu<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=5380>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

*1.12 Előkövetelmények**1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2025. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy bemutassa a végeselemmédszer elvi alapjait és gyakorlati alkalmazását gyakori szerkezetépítőmérnöki feladatokra. A végeselemmédszer hagyományos tárgyalásmódját követve bemutatásra kerül a módszer elméleti háttere, az elemtípusok, az alkalmazott bázisfüggvények, a számítások során használt mátrixok, a mátrixok elemeinek előállítását célzó alapvető lépések, az egyenletrendszer struktúrája és megoldási módszerei is. Fentieket példákon keresztül sajátítják el a hallgatók húzott-nyomott-, illetve hajlított rúdszerkezetek, továbbá tárcsa-, lemez- és héjszerkezetek, valamint testek vizsgálatára. A tárgy bevezető szinten kitér a feladatoknál előforduló nemlinearitások típusaira és azok számításra gyakorolt hatására. A tárgy teljesítésével a hallgató fenti ismeretek birtokában képes az építőmérnöki feladatok kapcsolódó problémáinak megoldására.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri az elemi tartók differenciálegyenleteit, 2. ismeri a végeselemmédszerben használatos vektorokat és mátrixokat, 3. ismeri a bázisfüggvények előállítási módszereit 1-, 2-, 3-dimenziós elemek esetén, 4. ismeri a húzott-nyomott rúd, hajlított gerenda, tárcsa, lemez, héj és test végeselemes modelljének sajátosságait, 5. ismeri a merevségi mátrix egyes elemeinek fizikai jelentését, 6. ismeri a mechanikai feladatok peremértékfeladatként való megfogalmazását, 7. ismeri a mechanikai feladatok variációs feladatként való megfogalmazását, 8. ismeri a geometriai nemlinearitás figyelembevételének módját,

B. Képesség

1. adott elemre előírt folytonossági feltételnek eleget tevő bázisfüggvényt állít elő, 2. kijelöli egy elemi merevségi mátrix tetszőleges elemének kiszámításához szükséges lépéseket, 3. a mechanikai modell viselkedését tükröző peremfeltételt fogalmaz meg, 4. mechanikai feladat jellegének megfelelő elemet választ a számítógépes vizsgálat során, 5. a számítógépes vizsgálat során a feladathoz illő számítási paramétereket határoz meg,

C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival, 2. törekszik a szerkezeti mechanikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára, 3. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra, 4. szóbeli kommunikációban törekszik az érthető, szabatos fogalmazásra, írásbeli megnyilvánulásában törekszik az igényes, rendezett, a mérnöki szakma által elvárható színvonalú dokumentáció készítésére,

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi a szerkezeti mechanikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását, 2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,

2.3 Oktatási módszertan

Előadások elméleti ismeretekkel és számítási feladatokkal, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan készített feladatok.

2.4 Részletes tárgyprogram

1. Ismétlés: elmozdulásmódszer, elemi tartók differenciálegyenletei 2. 2D keretek megoldása mátrix-elmozdulásmódszerrel, merevségi mátrix 3. Mátrix-elmozdulásmódszer általánosítása 4. Végeselemmédszer eszközei 5. 1D elemek, bázisfüggvények, elemi mátrixok 6. 2D feszültségi állapotú elemek (tárcsák) végeselemes megfogalmazása 7. Kirchhoff-féle lemezelmélet végeselemes megfogalmazása 8. Mindlin-féle lemezelmélet végeselemes megfogalmazása 9. Héjelemek végeselemes használata 10. 3D elemek végeselemes megfogalmazása 11. Mechanikai feladatok megfogalmazási módjai, erős és gyenge megoldások 12. Geometriai nemlinearitás figyelembevétele, másodrendű megoldás 13. Végeselemes technikák speciális kérdései 14. Összefoglalás

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

Tankönyv(ek): Bojtár - Gáspár: Végeselemmédszer építőmérnököknek

2.6 Egyéb tudnivalók

Az előadásokon a részvétel kötelező. A teljesítményértékelésen résztvevő hallgató a teljesítményértékelés ideje alatt külön engedély nélkül nem kommunikálhat másokkal, és nem lehet nála kommunikációra alkalmas elektronikus vagy egyéb eszköz bekapcsolt állapotban. Az az érvényes aláírással rendelkező hallgató, aki nem vizsgakurzusra veszi fel a tárgyat, aláírását és vizsgajogát nem vesztheti el, de a végeredmény számításánál az újonnan elért zárthelyi eredményeket vesszük alapul.

2.7 Konzultációs lehetőségek

A tárgy oktatója által a tanszéki honlapon meghirdetett időpontban, VAGY előzetes egyeztetés szerint.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése kettő évközi írásbeli teljesítménymérés, és a vizsgaidőszakban tett szóbeli teljesítménymérés alapján történik. Az egyes zárthelyi dolgozatok időtartama 90 perc. A 40%-nál gyengébb zárthelyi sikertelen. Az egyes értékelések időpontját a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
évközi írásbeli teljesítménymérés 1	ZH1	A.1-A.4; B.1-B.2
évközi írásbeli teljesítménymérés 2	ZH1	A.1-A.8; B.3-B.4
szóbeli teljesítménymérés	V	A.1-A.8; B.1-B.5; C.2-C.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
ZH1	25%
ZH2	25%
V	50%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Aláírást kaphat az a hallgató, aki -részt vett a kontaktórák legalább 70%-án, -minden zárthelyi dolgozata sikeres (legalább 40%-os eredményt ér el), -a zárthelyiken szerezhető összpontszám 50%-át megszerzi, -a zárthelyikre kapható összpontszám 50%-át megszerzi.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	$85 \leq P$
jó(4)	$75 \leq P < 85\%$
közepes(3)	$65 \leq P < 75\%$
elégséges(2)	$50 \leq P < 65\%$
elégtelen(1)	$P < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

A tárgyból írt zárthelyik közül a gyengébb eredményű egy összegző típusú pótzárthelyin pótolható, illetve javítható. A pótzárthelyi eredménye és a pótoltt, illetve javított zárthelyi eredménye közül a jobbat vesszük figyelembe az Á átlag számításához. A tárgyból második pótlás nincs.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
kontakt óra	$14 \times 3 = 42$
félévközi felkészülés az órákra	$14 \times 1,5 = 21$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$2 \times 12 = 24$
feladat elkészítése	7
vizsgafelkészülés	26

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2025. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:
