



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Terméktervezés numerikus módszerei • Numerical methods of product design

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEGINTNM

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	1	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	2	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Zwierczyk Péter Tamás (78530427861)
beosztása: adjunktus
elérhetősége: z.peter@gt3.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Gép- és Terméktervezés Tanszék (<http://www.gt3.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://gt3.bme.hu/NTNM>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEGEMTMN

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat a végeelem módszerrel, annak elméleti alapjaival és gyakorlati alkalmazásával. Ennek megfelelően a modellezés fő lépéseivel, a módszer elméleti háttérével, a különböző modellezési technikákkal és azok alkalmazásával ismerkednek meg a hallgatók. Az alkalmazás orientált megközelítésnek köszönhetően jelentős gyakorlati tapasztalatra tesznek szert a tárgy hallgatói. A megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazásának elmélyítése érdekében a tantárgyban hangsúlyos szerepet kapnak a különböző gépészeti szerkezetekhez tartozó hallgatói projekt feladatok.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a végeelem módszer elméleti háttérét és alkalmazását illetően.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik az alapvető modellezési megközelítésekről és a fejlett kereskedelmi integrált CAD-VEM rendszerek működéséről.
- Tisztában van a végeelem módszer fontosabb fogalmaival és összefüggéseivel.
- Tájékozott a feszültség analízishez kapcsolódó mennyiségeket illetően.
- Ismeri a modellezésben rejlő lehetőségeket és korlátokat.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a végeelemes modellezés során használt közelítésekről, elhanyagolásokról és azok járulékos hatásairól.
- Tisztában van a hatékony modell alkotáshoz szükséges megfontolásokkal és szempontokkal..
- Ismeri az alapvető elem típusokat és azok fontosabb jellemzőit.
- Tudomása van a végeelem módszer tipikus alkalmazási területeiről.
- Ismeri a vizsgált fizikai probléma és az alkalmazható végeelem modellek közötti kapcsolatokat.
- Rendszerbe foglalja a modell számítási eredmények pontosságát meghatározó jellemzőit.
- Leírja a fizikai probléma és a javasolt végeelem modell közötti kapcsolatrendszer.
- Átlátja a fizikai és a matematikai modellezés közötti kapcsolatrendszer.

B. Képesség

- Kiválasztja a modellezés során alkalmazandó elemtípust és hálókészítési stratégiát.
- Meghatározza a modellalkotáshoz szükséges feladatokat.
- Integrált végeelem rendszer használatával elkészíti a termék modelljét.
- Meghatározza a modell további módosítási, pontosítási lehetőségeit.
- Különböztet tesz a különféle végeelem modellek között.
- Megválasztja az alkalmazandó kényszereket és terheléseket.
- Alkalmazza a numerikus eredmények pontosságát fokozó módszereket és technikákat.
- Adott fizikai probléma esetén meghatározza az alkalmazható végeelem modellek jellemzőit.
- Megoldja a lineáris feszültség analízishez tartozó feladatokat.

- Rangsorolja az alkalmazható végeelem modelleket a számítási igény figyelembe vételével.
- Elemzi a számítási eredményeket (elmozdulás, alakváltozás, feszültség eloszlás).
- Értékeli a numerikus eredményeket (elmozdulás, alakváltozás, feszültség eloszlás).
- A numerikus eredmények alapján következtet a termék megbízhatóságára.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a végeelem módszerrel kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a rendelkezésére álló programrendszerek megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti a mérnöki szempontokat a modellezési feladatok megoldása során.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elválnak egymástól az előadás és a gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokon átadott ismeretek elegendőek a megfelelő elméleti felkészültség eléréséhez. Az önálló labor foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A félév első felében esedékes laborok során az előzetesen összeállított modellezési feladatokat oldják meg a gyakorlatvezetővel közösen. A labor foglalkozásokon elsajátított ismeretek felmérésére a szemeszter felénél esedékes kötelező szintfelmérő értékelés keretében kerül sor. A felmérő pontszáma a féléves pontszámba beszámít. Az egyéni feladat megoldási készségek fejlesztését szolgálja a szemeszter második felében elkészítendő házi feladat (projekt), melyhez prezentáció is tartozik.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Vörös G., Forberger Á.: A végeelem-módszer alapjai, Typotex Kiadó, 2012. ISBN 978-963-279-653-6

b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

c) Letölthető anyagok

http://gt3.bme.hu/wp-content/uploads/2016/02/MTMN_eloadas1.pdf

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2023. május 1.

Hatályosság vége: 2027. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés (egy rész- és egy összegző tanulmányi teljesítményértékelés) és a vizsga alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tudás, képesség típusú kompetenciaelemek komplex értékelési módja számítógépen történő feladatmegoldás formájában, a dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (modellezési) feladatokat kell megoldani, másrészt az oktatót szoftver alkalmazásához szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 45 perc. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített házi feladat.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelés együttesen vizsgálja és méri fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a labor foglalkozásokon szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel. Az összegző értékelés 50%-ban az elméleti ismeretekre, 50%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 7. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 20 pont szerezhető.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy gyakorlati modellezési feladat egyéni megoldása, majd a gyakorlati csoport előtti prezentációja. A megoldandó feladatokat a gyakorlat vezető jelöli ki, de lehetőség van egyedi feladat választásra is előzetes egyeztetés útján. A választott feladatokat a nyolcadik oktatási hétig kell véglegesíteni. A feladat megoldását írásbeli jelentés formájában kell dokumentálni, melynek tartalmi és formai követelményei a labor foglalkozások keretében kerülnek ismertetésre. A feladattal legfeljebb 40 pont szerezhető. A feladat készítését a gyakorlatvezető koordinálja.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: Az írásbeli vizsga célja a félév során megszerzett ismeretek számonkérése és ellenőrzése. A tárgy teljesítésének feltétele a sikeres írásbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán legfeljebb 40 pont szerezhető. A vizsga akkor sikeres, ha a hallgató minimum 16 pontot szerez. A tárgy érdemjegye a félév során és a vizsgán szerzett pontok összege alapján kerül meghatározásra.

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A félév közben szerzett pontokat (gyakorlati összegző teljesítményértékelés, amelyen maximum 40 pont -minimum 16 pont szerezhető, illetve a részteljesítmény értékelés (házi feladat), amelyen maximum 60 pont - minimum 24 pont szerezhető) 50%-os súllyal számítjuk be a sikeres írásbeli vizsga pontszámába. .

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	40 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	60 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerezhető pontszám legalább 40%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	50 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	50 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 0%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

igen

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételt benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás lehetősége kizárt

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbit

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés(ek) ezen csoportjába tartozó teljesítményértékelés nem javítható, illetve nem ismételhető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban elvégezhetők, de ez nem kötelező

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	14
összesen	118

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2023. május 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2027. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Ipari terméktervező mérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció ipari terméktervező mérnöki szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- Részletesen ismeri a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

b) képesség

- Képes átfogó szakmai ismereteken alapuló analitikus gondolkodásra, az ismeretek szintetizálására és kreatív problémamegoldásra.
- Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.

c) attitűd

- Törekszik arra, hogy önképzése a terméktervezés és kapcsolódó részterületein folyamatos és szakmai céljával megegyező legyen.
- Hivatástudata miatt elkötelezett a magas színvonalú munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

d) önállóság és felelőség

- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Önállóan hozott döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelőség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, az ergonómia és pszichológia, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) | -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) | mérnöki dokumentáció készítése,