



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Szerkezetoptimalás • Structural Optimization

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEGINGSO

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

félévközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

4

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Körtélyesi Gábor Zoltán
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	kortelyesi.gabor@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://www.gt3.bme.hu/ngso>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelezően választható

1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEGEMGSO
(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)	

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tárgy célja megismertetni a hallgatókkal azokat az alapfogalmakat, módszereket és eljárásokat, amelyek sikerrel alkalmazhatók a gépészeti tervezési feladatok megoldáskeresése során, hogy képesek legyenek hatékonyan a legelőnyösebb megoldások képzésére és kiválasztására. A fenti cél érdekében a hallgatók megismerik az optimálási feladat megfogalmazási lehetőségeit, az egyes megfogalmazási módok esetén alkalmazható optimálási eljárásokat és az optimálás célszerű végrehajtásának módjait. Ismereteiket valós konstrukciók optimális megoldásának keresése során mélyítik el.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri az optimálási feladat megfogalmazása során használt alapfogalmakat, mennyiségeket és azok jelentését.
- Tisztában van a géptervezési gyakorlatban előforduló szerkezetoptimálási feladatok típusával (topológiaoptimalás, alakoptimalás, méretoptimalás).
- Tisztában van a szerkezetoptimálási feladat megfogalmazási módszerével.
- Képes kiválasztani a megfogalmazott feladat megoldására alkalmas eljárást és ismeri annak jellegzetességeit (konvergenciasebesség, lokális-globális szélsőérték, konvexitás, számítási igény, stb.).
- Ismeri az alapvető optimálási eljárásokat, tudja, hogy azok melyik csoportba tartoznak (heurisztikus technikák, valószínűségi alapon nyugvó eljárások, gradiensmentes módszerek, gradiensszámítást igénylő módszerek).
- Átlátja a parametrikus alakoptimalási feladat megfogalmazásának és megoldásának módját.
- Tisztában van az optimum kritérium módszerek alkalmazási feltételeivel és speciális tulajdonságaival.
- Tájékozott, hogy milyen típusú feladatok esetén alkalmazhatók előnyösen a véletlent használó optimálási eljárások.
- Tájékozott, hogy milyen matematikai programozási módszereket alkalmaznak leggyakrabban ipari feladatok megoldására.
- Megkülönbözteti az érzékenységszámítás különböző technikáit.

B. Képesség

- A megismert optimálási eljárásokat alkalmazza a mérnöki tervezés során a tervek továbbfejlesztésére.
- Elkészíti egy CAE rendszerben a szerkezet olyan parametrikus geometriáját, amely alkalmas a kitűzött alakoptimalási feladat megoldására.
- Ismeri a geometriai paraméterezés optimálási folyamatra gyakorolt hatását és ennek alapján képes átdolgozni egy kiinduló optimalandó geometriát.
- Kiválasztott CAE rendszer használatával képes a szerkezetek tervváltozatainak összehasonlításával heurisztikus optimalására és a folyamat automatizált nyomkövetésére.
- Az MS Excel solver modulját használja az optimálási feladatok megoldásához.

- Képes elemezni a paraméterek hatását és kiválasztani a relevánsakat közülük, valamint többszintű vizsgálattal meghatározni az optimalizációs tartományt.
- A topológiaoptyimálás alapfogalmait, jellegzetességeit használja egyszerű 2D-s és 3D-s feladatok megoldására.
- Vizsgálja összetettebb topológiaoptyimálási feladatok megfogalmazását, amelynek megoldásához Altair Inspire rendszert használ.
- Azonosítja az optimalizációs feladat típusát, majd rendelkezik alapismeretekkel Altair HyperWorks szoftverrendszer alkalmazhatóságáról topológia-, alak- és kompozitoptimalizációs feladatok megoldásához.
- Kiválasztja a legmegfelelőbb optimalizációs technikát és szoftvert, amelyet egy iparközei projektfeladat megoldásán keresztül illusztrál.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a mérnöki optimalizációval kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatoságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit az elvárt formának megfelelően közzéteszi.
- Kész arra, hogy kulturált módon, szabatosan és élvezetesen magyarázza az elért eredményeit.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Osztályozza a megszerzett új ismereteket és kész felismerni az új ismereteinek alkalmazási lehetőségeit.
- Ismeretei birtokában, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Felelősséget vállal a rábízott nagyértékű számítógépekért, szoftverekért.

2.3. Oktatási módszertan

Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat. Az előadásokhoz a tárgy honlapján előzetesen közzétett diáorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadásvázlatok az előadáson való részvétel nélkül nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Lehetőség szerint külsős előadások színesítik az ismeretátadás módszereit. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával és elsősorban a gyakorlati ismeretek átadásával és alkalmazásával segítik elő az ismeretek készségszintű elsajátítását. A gyakorlatok során a gyakorlatvezető által az óra első felében átadott ismereteket a hallgatók előbb vezetett módon az oktatóval együtt, majd önálló feladatmegoldáson alkalmazzák. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja a kizárólag csoportosan elkészíthető házi feladat (optimalizációs projektfeladat megoldása), melyhez prezentáció is tartozik. Az ismeretek alkalmazhatóságára önállóan is kereshetnek megoldandó problémát a házi feladathoz. Különösen támogatjuk, hogy a megoldandó feladat projektfeladathoz, diplomatervfeladathoz kapcsolódjon, vagy például valamelyik egyetemi versenycsapat munkáját segítse (Pneumobil, FRT, stb.). Ez utóbbi támogatására bemutatót szervezünk a csapatoknál felmerülő aktuális feladatok ismertetéséről.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Erdősne, S. Cs., Gyurecz Gy., Janik J., Körtélyesi Gábor (ED): Mérnöki Optimalizáció, Typotex, 2012, Budapest, ISBN 978-963-279-538-6

b) Jegyzetek

-
c) Letölthető anyagok

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_Mernoki_optimalas_HU/mernoki_optimalas_HU.pdf

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2020. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2027. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi összegző írásbeli teljesítménymérés és részteljesítmény értékelés (projekt jellegű házi feladat) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy előadásain és gyakorlatain megszerezhető tudás típusú kompetenciaelemeinek írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A részteljesítmény értékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája kétfős csoportban 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 felméri a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét méri fel. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 12. vagy a 14. oktatási héten kerül sor.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:A feladat készítését gyakorlatvezetővezető felügyeli, aki minden gyakorlaton lehetőséget biztosít a konzultációra (a félév első felében elsősorban vezetett gyakorlatok lesznek, míg a második felében a projektek konzultálása kerül előtérbe). A feladat értelmezéséről, a modellalkotásról és az első eredményekről (valamint esetleges problémákról) egy szóbeli beszámolót kell tartani a 9. 10. oktatási héten, amelyre 15 pont szerezhető. A projektről elektronikus formában dokumentációt kell készíteni és a 14. héten leadni, valamint a kurzus résztvevői előtt prezentálni. A dokumentáció része egy írásos összefoglaló a problémáról, az alkalmazott szoftvereszközökről és a megoldás módszeréről, valamint az eredmények értékeléséről (fontos, hogy az optimált konstrukció gyárthatóságáról, gazdaságosságáról is véleményt mondjunk) , továbbá tartalmazza a munka során keletkezett releváns adatállományokat is. A dokumentációval 30, a 14. héten történő prezentációval 15 pont szerezhető.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

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

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

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

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 **80%**-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 szabályaiával együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

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

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak **ÖSSZEVONTAN** javíthatók, illetve ismételtetők

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

az ismétlő-javítás **összevont** formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

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	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	14
összesen	116

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. szeptember 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:

Gépészmérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.

b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

d) önállóság és felelősség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.

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)	-
---	---