



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Energetikai berendezések szilárdságtana • Strength of Structures in Thermal Engineering

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMMNESZ

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

5

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Kovács Ádám (71957838434)
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	adamo@mm.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Műszaki Mechanikai Tanszék (<http://www.mm.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.mm.bme.hu/targyak/?BMEGEMMNESZ>

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:	-

(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 az energetikai berendezésekben (csövek, tartályok) ébredő feszültségi állapot meghatározásához szükséges elméleti háttér és számítási módszerekkel, valamint rezgéstani alapokkal, melyekkel a csőrezgések fárasztó hatása meghatározható. Ennek megfelelően a nyomástartó edényekben, vékony és vastagfalú csövekben és a merev testekből álló többszabadságfokú lengőrendszerként modellezett szerkezetekben megjelenő alapvető szilárdsági, illetve rezgéstani ellenőrzési elvekkkel, és módszerekkel ismerkednek meg a hallgatók. A probléma orientált megközelítés alkalmazásával együttes, komplex módszereket sajátítanak el a tárgy hallgatói.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a szilárdtest mechanikában megszokott feszültség és rezgéstani vizsgálati és értékelési módszerek időhorizontját, eszköztárát, célját és szintjét illetően.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik a nyomástartó edények és csövek feszültségállapotának, fáradási állapotának számítását illetően.
- Tisztában van az áramlások okozta csőrezgések analízise során használt fontosabb fogalmakkal és kategorizálásokkal.
- Átlátja a vékonyfalú tartályok leírására használt alapegyenleteket.
- Érti a vastagfalú fogalmát és a nyomás okozta feszültség eloszlás számítási módjait.
- Tájékozott a szilárd testek egyensúlyi, és merev testekből álló lengőrendszerek mozgástörvényei terén.
- Ismeri a lineárisan rugalmas testmodell feszültségi analízisének elméleti alapjait.
- Különbséget tesz vékony- és vastagfalú csőmodell között.
- Rendszerbe foglalja a rezgésanalízissel kapott eredményeket.
- Birtokában van a szilárdsági analízis és rezgésvizsgálat módsezreivel.

B. Képesség

- Kiválasztja a szilárdsági vizsgálat és rezgésanalízis során alkalmazandó időhorizontot, a vizsgálat szintjét és módszereit.
- Meghatározza a szilárdsági (feszültség, alakváltozás, deformáció) és a fontos rezgéstani jellemzőket (sajátfrekvenciák, lengésképek).
- Értékeli a kapott eredményeket a realitás, várhatóság és elfogadhatóság szempontjából.
- Képes különbséget tenni a különböző sajátfrekvenciák értelemezése között.
- Kiszámítja a belső nyomásból származó membránfeszültségeket.
- Alkalmazza feszültséganalízis és fáradáselemzés módszereit.
- Értelmezi az egyensúlyi és mozgásegyenleteket lineárisan rugalmas, ill. merevtest modell esetén.
- Meghatározza a halmozódó károsodási tényezőt változó amplitúdójú ciklikus terhelés esetén.

- Fejleszti ismereteit a feszültség- és rezgés analízis területén.
- Megoldja a gyorsan forgó tárcsa feszültséganalízise feladatát.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a szilárdsági vizsgálatokkal és a rezgésanalízissel kapcsolatos tudását.
- Nyitott a korszerű számítási módszerek használatára.
- Törekszik az energetikai berendezések szilárdsági, rezgéstani problémái megoldásához szükséges eszközszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

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 szilárdtest mechanika, a kifáradás problémái, valamint a jelen és a jövő nemzedékei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

Az előadások a prezentációkkal támogatott frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokat elektronikus formátumban, a tanszék honlapjáról letölthető írásos tananyag tartozik, ami segíti a hallgatókat a felkészülésben, az órai anyag elsajátításában. A tantermi gyakorlati foglalkozások az előadásokhoz kapcsolódó tematikával és frontális módszerrel bemutatott számpélda megoldási módszerével segítik elő az ismeretek gyakorlatba való ültetését. Az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg megoldott feladatok segítik. Akkor lesz ez hatékony, ha a hallgatók előzetesen otthon, önállóan készülnek fel az előadási anyagból .

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Hosford W F. Solid Mechanics. Cambridge University Press. 2010. Cambridge. ISBN 0-521-19229-3

Benham PB, Crawford Rj, Armstrong CG. Mechanics of Engineering Materials. Longman. 1996. Singapore. ISBN 9-780582-251649

b) Jegyzetek

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

c) Letölthető anyagok

<http://www.mm.bme.hu/targyak/msc/am/eberszil/ebsz.pdf>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2021. július 1.

Hatályosság vége: 2026. június 30.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése öt évközi írásbeli teljesítménymérés (három összegző és két résztanulmányi teljesítményértékelés) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számításos) feladatokat is meg kell oldani, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 45-45 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:3

célja, leírása:Az összegző értékelések együttesen vizsgálják és mérik fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelések a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a laborgyakorlaton szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Egy-egy összegző értékelés 50%-ban az elméleti ismeretekre, 50%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag az 5., 9. és a 14. oktatási héten kerül sor. A három összegző teljesítményértékelésen egyenként 20-20 pont szerezhető.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:2

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja az attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy-egy egyénileg készíthető analízis (szilárdsági ill. rezgéstani) feladat megoldása. A házi feladatok tartalmi és formai követelményeit, ill. értékelési elveit a tárgy honlapján és a feladatkiírásban közzétesszük. A házi feladatokkal legfeljebb 20-20 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	60 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	40 %

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 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 szabályjaival 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?

NEM

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

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	48
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	8
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	24
összesen	150

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. július 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2026. június 30.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:
energetikai_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 az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.

b) képesség

- Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására.

c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

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)