



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hőtechnika • Thermal engineering

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENBMHO

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Fülöp Tamás Attila
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: fulop@energia.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék (<http://www.energia.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://edu.gpk.bme.hu>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMETE94BG03
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENBEHK, BMEGEENBGHK

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy bemutassa a hallgatóknak az energia-(hő-)terjedés alapvető módjait, a mennyiségi leírás alapvető összefüggéseit és a vonatkozó műszaki feladatokban való alkalmazását. Tárgyalja az állandósult és időben változó hővezetési problémák megoldását, figyelembe véve a peremfeltételeket és az esetleges belső hőforrásokat. Ismerteti az analitikus és numerikus megoldások alapelveit és egyszerűbb példáit. Tárgyalja a hőátadás jelenségét és a hőátadási tényező gyakorlati meghatározását. Tárgyalja a bordázatok és hőcserélők révén megvalósuló hőátvitelt, hőtechnikai méretezésük alapjait. Megismerteti a hőmérsékleti sugárzás alapvető összefüggéseit, műszaki jelentőségét (előnyeinek kihasználását, hátrányainak kiküszöbölését) és a testek közötti sugárzásos hőátvitel gyakorlati számításának módjait. A konkrét hőtechnikai jelenségeken és a hozzájuk kapcsolódó műszaki feladatokon túlmenően általánosan hasznos modellezési és problémamegoldási ismereteket nyújt.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- A hallgató birtokában van a hőközlés általánosan használt fogalomrendszerének.
- A hallgató átfogóan ismeri a hőátviteli feladatok és problémák megoldására szolgáló módszereket és eljárásokat.
- A hallgató tájékozott a valós rendszerek absztrakt hőátviteli modellekkel történő leírásában.
- A hallgató tisztában van az energia-(hő-)terjedés alapvető mechanizmusaival.
- A hallgató tájékozott az időben változó hővezetés differenciálegyenletében és annak analitikus és numerikus megoldásának alapelveiben, egyszerűbb példáiban.
- A hallgató ismeri a hővezetési feladatok első-, másod- és harmadfajú peremfeltételeit, és a kapcsolódó mechanizmusokat, jelenségköröket.
- A hallgató ismeri a hővezetés hasonlósági számait és a dimenziótlan alapmegoldásának gyakorlati alkalmazását.
- A hallgató felidézi az átskálázás és dimenziótlanítás hasznait és kivitelezését általános szinten is.
- A hallgató értelmezi a hőmérsékleti sugárzásra vonatkozó alapvető törvényeket, a testek sugárzással kapcsolatos tulajdonságait, a vonatkozó jelenségeket és a gyakorlat szempontjából fontos hatásaikat.
- A hallgató birtokában van az egyszerű testek állandósult, hővezetési hőmérsékleteloszlásának leírásának.
- A hallgató érti a testek felmelegedését/lehűlését leíró koncentrált paraméterű modell alkalmazását.
- A hallgató tisztában van a hőátadási jelenségek leírásának alapelveivel.

B. Képesség

- A hallgató alkalmazza a hőközlés általánosan használt fogalomrendszerét.
- A hallgató működteti a hőátviteli feladatok és problémák megoldására szolgáló módszereket és eljárásokat.
- A hallgató alkalmazza a valós rendszerek absztrakt hőátviteli modellekkel történő leírását.
- A hallgató azonosítja az energia-(hő-)terjedés alapvető mechanizmusait.

- A hallgató felhasználja az időben változó hővezetés differenciálegyenletét és annak analitikus és numerikus megoldásának alapelveit, egyszerűbb példáit.
- A hallgató elkülöníti a hővezetési feladatok első-, másod- és harmadfajú peremfeltételeit, és a kapcsolódó mechanizmusokat, jelenségköröket.
- A hallgató működteti a hővezetés hasonlósági számait és a dimenziótlan alapmegoldásának gyakorlati alkalmazását.
- A hallgató működteti az átskálázást és dimenziótlanítást általános szinten is.
- A hallgató felhasználja a hőmérsékleti sugárzásra vonatkozó alapvető törvényeket, a testek sugárzással kapcsolatos tulajdonságait, a vonatkozó jelenségeket és a gyakorlat szempontjából fontos hatásaikat.
- A hallgató kiszámítja az egyszerű testek állandósult, hővezetési hőmérsékleteloszlását.
- A hallgató kiszámítja a testek felmelegedését/lehűlését leíró koncentrált paraméterű modell jóslatát.
- A hallgató alkalmazza a hőátadás leírásának alapelveit.

C. Attitűd

- A hallgató törekszik a gondos, pontos, hibamentes munkavégzésre, a folyamatos önellenőrzésre.
- A hallgató folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását.
- A hallgató nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- A hallgató törekszik a hőátviteli problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- A hallgató törekszik a műszaki problémák korlátos erőforrások esetén is kivitelezhető megoldására, ilyen szempontú átfogalmazására.
- A hallgató érvényesíti az energiahatékonyság és környezettudatosság elvét termodinamikai feladatok megoldásában.

D. Önállóság és felelősség

- A hallgató önállóan végzi a hőátviteli feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- A hallgató elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket.
- A hallgató felelősséget érez az adott hőtechnikai szituációhoz választott modellért: a modell legyen elegendően egyszerű, de elegendően gazdag.
- A hallgató gondolkozásában elkötelezett a rendszerelvű megközelítés iránt.
- A hallgató elfogadja a mérnöki döntésekkel járó felelősséget.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások táblán vagy táblagépen + kivetített segédanyagok elmagyarázása; az előadáson elhangzott ismeretekhez kapcsolódó tantermi számítási gyakorlatok táblán vagy táblagépen, szintén segédanyagokat is kivetítve; eszköz- és szoftverbemutatók; kommunikáció írásban és szóban. Az órai aktivitást bónuszpontok rendszere is serkenti, a hallgatók bátorítva vannak akár "rossz" kérdések, megjegyzések megtételére is, az oktató minden ilyenből is pozitív tanulságot bont ki és ismertet.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 2017, ISBN 9781119320425

b) Jegyzetek

Környey Tamás: Hőátvitel, Egyetemi jegyzet, Műegyetemi Kiadó, 2016

Fülöp Tamás: Chapters in thermodynamics, lecture notes, BME, 2021

c) Letölthető anyagok

<https://edu.gpk.bme.hu>

ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/muszaki_hotan/Hoatvitel_jegyzet.pdf

ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/muszaki_hotan/BEHK&BGHK&BMHT_Gyakorlati_feladatok_gyujtemeny_hallgatoi.pdf

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2026. augusztus 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A teljesítmény értékelése két évközi összegző tanulmányi teljesítményértékelés alapján történik. Összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tudás, képesség típusú kompetenciaelemek komplex, írásos értékelési módja 90 perces zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz számítási feladatokat kell megoldani, az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:A tudás, képesség típusú kompetenciaelemek komplex, írásos értékelési módja 90 perces zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz számítási feladatokat kell megoldani, az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben.

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
Évközi teljesítményértékelés	100 %

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]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% 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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételtethők

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

az ismétlő-javítás lehetősége kizárt

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	32
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2026. augusztus 31.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

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

Mechatronikai mérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket.

b) képesség

- Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.

c) attitűd

- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.

d) önállóság és felelőség

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

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)

A hallgató ismeri a matematikai és fizikai alapokat.

Képesség típusú kompetenciák

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

A hallgató képes matematikai és fizikai alapproblémák megoldására.