



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hőközlés E • Heat Transfer E

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENBEHK

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	önálló
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

5

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Kovács Róbert Sándor
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	kovacsrobert@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*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENBGHK, BMEGEENAEG2

(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 bemutassa a hallgatóknak az energiaterjedés alapvető módjait és a mennyiségi leírás alapvető összefüggéseit. Tárgyalja az állandósult és időben változó hővezetési problémák megoldását. Tárgyalja a halmazállapotváltozás nélküli, természetes és kényszerített áramlás esetén a hőátadás jelenségét és a hőátadási tényező gyakorlati meghatározását. Tárgyalja a forrásos és kondenzációs hőátadás jelenségét és a gyakorlati számításokat. Tárgyalja a hőcserélőkben megvalósuló hőátvitelt, ismerteti a logaritmikus közepes hőmérséklet és az NTU módszereket a hőcserélők hőtechnikai méretezésére. Megismerteti a hőszállítás alapvető összefüggéseit (Stefan-Boltzmann törvény, Wien törvény, Lambert törvény, Kirchhoff törvény) és a testek közötti a hőszállítás gyakorlati számításának módjait. Végül a tárgy kiter az alapvető hőtechnikai anyagjellemzők mérési módszereire is.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a hőközlés általánosan használt fogalomrendszerét.
- Ismeri a hőterjedés alapvető mechanizmusait és a hozzájuk tartozó alapvető összefüggéseket.
- Ismeri a hővezetési feladatok első, másod és harmadfajú peremfeltételeit.
- Értelmezi a Fourier-egyenletet és az egyszerű testek állandósult hőmérséklet-eloszlásának leírását.
- Tájékozott a belső hőforrásos hővezetés alapeseteivel és a hőmérséklet-eloszlás megoldásokat.
- Érti a bordázatokkal kapcsolatos hőtechnikai számítások alapösszefüggéseit.
- Értelmezi a hőcserélők hőmérlegét és hőátvitelét leíró egyenleteket és a hőtechnikai méretezésük módszereit.
- Átlátja az időben változó hővezetés differenciálegyenletét, a hővezetés hasonlósági számait és a dimenziótlalan alapelemzésének gyakorlati alkalmazását.
- Érti a hőátadás alapegyenleteit és a belőlük nyerhető hasonlósági számokat.
- Tudomása van a rekuperatív, regeneratív és keverő hőcserélő készülékek alapvető felépítéséről.

B. Képesség

- Képes a valós rendszerek absztrakt hőátviteli modellekkel történő leírására.
- Képes a rendszerekben végbemenő hőterjedési folyamatok matematikai modellek segítségével történő leírására.
- Képes a hőtechnikai rendszerek és folyamatok többszempon্তু analízisére.
- Értelmezi az összetett hőtranszport folyamatok részfolyamatait és azok mennyiségi leírását.
- Feltárja az egyszerűbb hőtranszport problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati hátteret.
- Informatikai ismereteinek birtokában kezeli a nagy számításigényű feladatokat.
- Gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezi.
- Hatékonyan megoldja az összetett mérnöki feladatokat.
- Különbséget tesz különböző analitikus megoldási módszerek között.
- Az összegyűjtött információk alapján elemzi az összetett hőtechnikai feladatok megoldási menetét.

C. Attitűd

- Együttműködésre törekszik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását és műszaki ismereteit.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a termodinamikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi a hőátviteli feladatok és problémák végig gondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Elfogadja a megalapozott tudományos kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Gondolkozásában a rendszerelvű, többszemponútú megközelítést támogatja.
- Elkötelezett az elvárható legmagasabb szintű és minőségű munkavégzésre.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, korszerű informatikai eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített házi feladatok, munkaszervezési technikák. Az előadáson elhangzott ismereteket tantermi számítási gyakorlatok és házi feladatok megoldásával sajátítják el a hallgatók. A házi feladatokon keresztül nagyobb önállóságra, valamint az ismereteik elmélyítésére van lehetőségük.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Bergman, Lavine, Incropera, Dewitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 2011, ISBN 9780471457282

b) Jegyzetek

Környey T.: Hőátvitel, Egyetemi jegyzet, Műegyetemi Kiadó, 2012

c) Letölthető anyagok

-

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:	2021. szeptember 1.
Hatályosság vége:	2025. február 1.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulmányi eredmények értékelése négy évközi írásbeli teljesítménymérés (két szintfelmérő és két összegző tanulmányi teljesítményértékelés), házi feladatok és a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés) alapján történik. A házi feladatok opcionálisak, nem pótolhatóak, A teljesítményértékelések egyesével való pótlása nem lehetséges, a pótlási időszakon kijelölt alkalommal összevontan pótolhatóak.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: szintfelmérő (diagnosztikus) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:A tantárgyon belüli további tanulmányi eredményes elvégzéséhez feltétlenül szükséges tudás típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzése írásos formában (ellenőrző dolgozat), melyre a tantárgy gyakorlati foglalkozásán kerül sor; a szintfelmérő értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a gyakorlatvezető határozza meg; az ellenőrző dolgozatok állhatnak kifejtendő elméleti kérdésekből, melyek a lexikális tudást; tesztkérdésekből, melyek az egyes fogalmak értelmezését és az azok közötti összefüggések felismerését; esszékérdésekből, melyek a szintetizáló képességet és számítási feladatokból, melyek a problémafelismerő–megoldó képességet vizsgálják; a rendelkezésre álló munkaidő legalább 10, legfeljebb 25 perc.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:A tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során, az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

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	20 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	80 %

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]	75% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 75%
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 összevont formában lehetséges

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	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	14

felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	48
összesen	150

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2021. szeptember 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2025. február 1.

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.
- Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.

b) képesség

- Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

c) attitűd

- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.
- Együttműködik más szakterületek képviselőivel.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Képességeihez mérten szerepet vállal a tudományos közéletben.
- 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)