



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Alkalmazott termodinamika • Applied Thermodynamics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENBGAT

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás 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. Fülöp Tamás Attila
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	fulop.tamas@gpk.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:	BMEGEENBGTD, BMEGEENBGHK
Gyenge előkövetelmény:	BMEGEENBGKG
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENAGAT

(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 megismertetni a hallgatókat a termodinamika konkrét, összetett problémákra való alkalmazásának analitikus és numerikus, kézi és számítógépes számításos módjaival, munkaközegek körfolyamatainak, termodinamikai folyamatok időbeliségének és hőátviteli elrendezéseknek modern műszaki alkalmazásokban megkívánt pontosságú leírásával, az ilyen számításokhoz kifejlesztett számítógépes környezetek használatával.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- A hallgató átlátja az összetett termodinamikai problémákban megjelenő mechanikai, áramlástani, elektromos és kémiai jelenségeket, azok hatásait a termodinamikai mennyiségekre.
- A hallgató tájékozott a van der Waals- és bonyolultabb állapotegyenletekben, az általuk leírt összetett közegviselkedésekben.
- A hallgató birtokában van az állapotegyenletekből és mérésekből származtatható információk egymásba alakításának módjainak (változótranszfomációk, Maxwell- és Gibbs-Helmholtz-relációk).
- A hallgató azonosítja a szuperkritikus közegállapotok jellegzetességeit.
- A hallgató tudomása van a hőkörfolyamatok modellezésének alapelveiről, az alapegyenletekről, numerikus megoldási algoritmusaik elvéről.
- A hallgató felidézi az állapotdiagramok és fázisdiagramok felépítését és használatának módját.
- A hallgató ismeri a hőátviteli problémák analitikus megoldásainak lehetőségeit és korlátait.
- A hallgató tisztában van az összetett hőátviteli feladatok végeeselemes megoldásának alapelveivel, megvalósításának módjával.
- A hallgató tisztában van a végeeselemes megoldások hálózásfüggésének jelentőségével.
- A hallgató átfogóan ismeri a termodinamikai feladatok és problémák megoldására szolgáló módszereket és eljárásokat.
- A hallgató tisztában van a termodinamikai modellek korlátaival, a közelítések-egyszerűsítések jellegével, mértékével és a modelltől kapott eredményre való kihatásukkal.

B. Képesség

- A hallgató feltárja az összetett termodinamikai problémákban megjelenő mechanikai, áramlástani, elektromos és kémiai jelenségeket, azok hatásait a termodinamikai mennyiségekre.
- A hallgató azonosítja a van der Waals- és bonyolultabb állapotegyenleteket, az általuk leírt összetett közegviselkedéseket.
- A hallgató működteti az állapotegyenletekből és mérésekből származtatható információk egymásba alakításának módjait (változótranszfomációk, Maxwell- és Gibbs-Helmholtz-relációk).
- A hallgató azonosítja a szuperkritikus közegállapotok jellegzetességeit.

- A hallgató vázolja a hőkörfolyamatok modellezésének alapelveit, az alapegyenleteket, numerikus megoldási algoritmusait elvét.
- A hallgató értelmezi az állapotdiagramok és fázisdiagramok felépítését és használatának módját.
- A hallgató azonosítja a hőátviteli problémák analitikus megoldásainak lehetőségeit és korlátait.
- A hallgató működteti az összetett hőátviteli feladatok végeselemes megoldásának alapelveit, megvalósításának módját.
- A hallgató asszociál a végeselemes megoldások hálózásfüggésének jelentőségére.
- A hallgató működteti a termodinamikai feladatok és problémák megoldására szolgáló módszereket és eljárásokat.
- A hallgató értékeli a termodinamikai modellek korlátait, a közelítések-egyszerűsítések jellegét, mértékét és a modellből kapott eredményre való kihatásukat.

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 termodinamikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- A hallgató törekszik feladatmegoldásának informatív, mégis tömör, lényegretörő írásos és szóbeli ismertetésére.

D. Önállóság és felelősség

- A hallgató önállóan végzi a termodinamikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- A hallgató önállóan végzi a termodinamikai feladatok és problémák megoldásának írásos dokumentációjának és szóbeli ismertetésének számítógépes anyagának elkészítését.
- A hallgató elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket.
- A hallgató gondolkozásában elkötelezett a rendszerelvű megközelítés iránt.
- A hallgató feladatmegoldásaiban felelősséget érez a társadalom iránt, munkájában érvényesíti e szempontot.

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 tanulást bont ki és ismerteti.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Környey Tamás: Termodinamika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2020, ISBN 9789634545705

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: Fejezetek a termodinamikából, egyetemi jegyzet, BME, 2022

c) Letölthető anyagok

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

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2022. július 15.

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 (összegző tanulmányi teljesítményértékelés) és egy önállóan megoldandó házi feladat megoldásának írásbeli és szóbeli ismertetése (összegző tanulmányi teljesítményértékelés) alapján történik. A két 90-perces zárthelyi dolgozat és az önállóan megoldandó házi feladat egyaránt a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:Összegző tanulmányi teljesítményértékelés, 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 rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

2. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:Részteljesítmény-értékelés (komplex feladatmegoldás): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája egy összetett feladatnak egyénileg vagy csoportosan készített, írásban benyújtott és előadásban is ismertetett megoldása; a kitűzött probléma tartalmát, a megoldás követelményeit, beadási határidejét és értékelési módját a gyakorlatvezető határozza meg.

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]	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

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 csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételtelők

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

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

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

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
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	18
összesen	150

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2022. július 15.
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 műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

b) képesség

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

c) attitűd

- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

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)

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.