



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Tüzeléstechnika, kazánok • Combustion technology, boilers

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENBETK

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*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

5

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Lezsovits Ferenc
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	lezsovits@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*

<ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEENBETD, BMEGEENBEHK, BMEGEENBEKG
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENAETT, BMEGEENAECT

(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 a tüzeléssel történő energiaátalakítás és kazánokban történő hasznosítás feltételeit, folyamatát és jellemzőit. Bemutatja a különböző fosszilis és megújuló tüzelőanyagok jellemzőit és ezen paraméterek hatásait a tüzelési és hasznosítási folyamatra. Az elméleti megfontolásokból kiindulva, bemutatja a valós tüzelő- és kazánberendezések megoldásait, működésüket, illetve működésük értékelését hatékonysági és környezetvédelmi szempontból. Bemutatja a kazánokban végbemenő áramlási és hőátviteli folyamatait. A tárgy foglalkozik továbbá a szakterület biztonsági és környezetvédelmi kérdéseivel is.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- 1. ismeri a tüzelőanyagok jellemzésére alkalmazott módszereket, valamint az eredmények felhasználását.
- 2. leírja az égési folyamatok tömeg- és energiamérleg számítási folyamatait.
- 3. átlátja a károsanyag emisszió mérésének illetve számításának módszereit.
- 4. ismeri a távozó füstgáz hőveszteség számításának módszerét.
- 5. ismeri a kazánokban lezajló sugárzásos és konvektív hőcsere speciális eseteit és ismérveit.
- 6. tájékozott a kazánokban végbemenő áramlási folyamatokkal és ezek kihatásaival a hőátvitelre.
- 7. azonosítja a különböző hőhordozó közegeket, jellemzőiket és hőfelvétel közbeni viselkedésüket.
- 8. érti a kazánok stacioner és instacioner hatásfok számítási és értékelési módszereit.
- 9. megkülönbözteti a kazánok és tüzelőberendezések különböző részeit terhelő igénybevételeket, és ezeknek megfelelő ki-alkatásokat.
- 10. rendszerbe foglalja az alapvető tüzelőberendezés- és kazánkonstrukciókat.
- 11. rendszerbe foglalja a kazánok és tüzelőberendezések szabályozási és védelmi funkcióit és az ezt megvalósító rendszerek működését.

B. Képesség

- 1. képes érteni és rendszerben látni a kazánok és tüzelőberendezések belső folyamatait és ezek összefüggéseit a működési peremfeltételekkel.
- 2. kiválasztja a megfelelő berendezéseket az aktuális igénykombinációkra.
- 3. megvizsgálja a berendezések üzemét különböző körülmények esetén, hatásfok és környezetvédelmi szempontból is.
- 4. meghatározza a rendellenes működések okait és intézkedik az elhárításukra.
- 5. meghatározza a karbantartási feladatokat a működés biztonságos fenntartása érdekében.
- 6. használja a kazánokban és más tüzeléssel fűtött rendszerek modellezési és számítási módszereit.
- 7. megválasztja a különböző hőhordozó közegeket, jellemzőik és hőfelvétel közbeni viselkedésük alapján.
- 8. alkalmazza a kazánok stacioner és instacioner hatásfok számítási és értékelési módszereit.

- 9. kiszámítja a kazánok és tüzelőberendezések különböző részeit terhelő igénybevételeket, és ezeknek megfelelő ki-alkalításokat.
- 10. kiválasztja az adott feladatra legmegfelelőbb tüzelőberendezés- és kazánkonstrukciókat.
- 11. meghatározza a kazánok és tüzelőberendezések szabályozási és védelmi funkcióit és az ezt megvalósító rendszerek működését.

C. Attitűd

- 1. empatikus az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.
- 2. folyamatos ismeretszerzéssel fejleszti tudását és problémamegoldó képességeit.
- 3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára és munkáját segítő szoftverek használatára.
- 4. törekszik a tüzelés- és kazántechnikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- 5. törekszik a pontos és hibamentes feladat- és problémamegoldásra.
- 6. törekszik az energiahatékonyság és környezettudatosság a feladatok megoldásában való érvényesítésére.

D. Önállóság és felelősség

- 1. önállóan végzi a tüzeléstechnikai és kazános feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- 2. álláspontját megvédi a megalapozott kritikai észrevételekkel szemben.
- 3. egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- 4. elkötelezett gondolkodásában a rendszerelvű megközelítések alkalmazása irányában.
- 5. felelősséget érez a pontos és hibamentes feladat- és problémamegoldásra.
- 6. javaslatot tesz az energiahatékonyság és környezettudatosság alkalmazására, a feladatok megoldásában való érvényesítésére.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy egy heti két órás előadás-sorozatra és az ehhez kötődő heti két órás gyakorlatra, válik szét. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a szükséges anyagot. Az előadások anyaga (diasor) – az előadásokon elhangzott kérdésekkel-válaszokkal kiegészítve az előadások után elérhető lesz. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával és a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Gerse Károly: Kazánok I.-II. 2014 ISBN 978-963-313-100-8

Penninger Antal: A Tüzeléstechnika Alapjai 2017 ISBN: 978-963-313-2616

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Kazanok_es Tuzeloberendezesek/KAZTUZ_jegyzet.pdf](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Kazanok_es_Tuzeloberendezesek/KAZTUZ_jegyzet.pdf)

https://mersz.hu/hivatkozas/m713kaz_book1#m713kaz_book1

https://mersz.hu/hivatkozas/m4014atgya_book1#m4014atgya_book1

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. május 3.

Hatályosság vége:

2025. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel és a félév végén, a vizsgaidőszakban összegző tanulmányi teljesítményértékelés alapján történik. A félév során 2 alkalommal lehetőség van a tantárgyon belüli tudás típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzésére írásos formában (ellenőrző dolgozat), melyre a tantárgy gyakorlati foglalkozásán kerül sor; a szintfelmérő értékelés alapjául szolgáló tananyag rész a félév kezdetétől, vagy az előző Zárthelyitől leadott tananyag a 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, ami alapján az érdemjegy megállapítható.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Tudás típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzésére írásos formában (ellenőrző dolgozat), melyre a tantárgy gyakorlati foglalkozásán kerül sor; a szintfelmérő értékelés alapjául szolgáló tananyag rész a félév kezdetétől, vagy az előző Zárthelyitől leadott tananyag a 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 45 perc;

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Tudás típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzésére írásos formában (ellenőrző dolgozat), melyre a tantárgy gyakorlati foglalkozásán kerül sor; a szintfelmérő értékelés alapjául szolgáló tananyag rész a félév kezdetétől, vagy az előző Zárthelyitől leadott tananyag a 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 45 perc;

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelező (rész)vizsgaelem, de elégtelen teljesítése önmagában még nem von maga után elégtelen(1)
kötelezettség: vizsgaérdemjegyet

A tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, állhatnak kifejtendő elméleti kérdésekből, melyek a lexikális tudást; tesztkérdésekből, melyek az egyes fogalmak értelmezését és az azok közötti összefüggések felismerését;

leírás: esszékérdésekből, melyek a szintetizáló képességet és számítási feladatokból, melyek a problémafelismerő–megoldó képességet vizsgálják; így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítmény-értékelés során, az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, de elégtelen teljesítése önmagában még nem von maga után elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet

leírás: A megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, 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; 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.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 40%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	100 %
szóbeli részvizsga	100 %
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 70%-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?

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételhetők

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

az ismétlő-javítás teljesítményértékelésenként egyenként 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
vizsgafelkészülés	35
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	13
összesen	150

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:

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.
- Részletekbe menően ismeri és érti az energetikai szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Ismeri és érti az energetikai szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (előtérben a logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- é

b) képesség

- Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- Képes az energetikai gépek, rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.

c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi.
- Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan Képes mérnöki feladatok megoldására.
- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel.
- 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)

Birtokában van a hőtani és áramlástan alapoknak.

Képesség típusú kompetenciák

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

Képes az oktatott számításokat a kor színvonalának megfelelő IT eszközökkel elvégezni.