



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

##### 1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Energetikai folyamatok • Energy Conversion

##### 1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEENNWEC

##### 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. Cséfalvay Edit (71520266577)
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	csefalvay@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/Energy\\_equipment\\_and\\_processes/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energy_equipment_and_processes/)

##### 1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

angol

##### 1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelező

##### 1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENMWEP

(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 berendezésekre jellemző speciális működési és tervezési ismeretekkel. Ennek megfelelően bemutatásra kerülnek a többfokozatú hűtőberendezések, hőszivattyúk és abszorpciós hűtőberendezések. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával módszereket sajátítanak el tüzelőanyag cellák, napelemeknél és ORC kapcsolások kialakításához. A hallgatók megismerkednek belsőégésű motorok veszteségeivel, jelleggörbéivel és az 1-D modellezésben használt égési folyamat és hőveszteség modellezésével. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával ismerkednek a gázmotoroknál, gőz és gázturbináknál alkalmazott megoldásokkal. A hallgatók elsajátíthatják a fenntarthatóság és környezet terhelés csökkentés érdekében alkalmazott módszereket.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a többfokozatú hűtőberendezéseket és azok felhasználási indokait.
- Tájékozott az abszorpciós hűtőberendezések felépítésének és azok felhasználási területeiről.
- Érti modellezési módszereket, a belsőégésű motorok jelleggörbéit és a jellegmezőit.
- Rendszerbe foglalja a belsőégésű szikragyújtású motorok keverékképző rendszereit, azok működését.
- Rendszerbe foglalja a belsőégésű motorok valós körfolyamatainak modellezési módszereit.
- Tájékozott az organikus Rankine ciklusok felépítése és üzemeltetése területén.
- Tájékozott a gőzturbinák szabályzási módszerei és a Curtis-rendszerű fokozat felépítése területén.
- Rendszerbe foglalja az egytengelyű és szabadturbinás gázturbina konstrukciókat.
- Értelmezi a tüzelőanyag cella típusokat és azok működési elveit.
- Értelmezi a napelem típusokat és azok jellemző paramétereit.

#### B. Képesség

- Kiválasztja az az adott igényhez megfelelő hűtőberendezés típusát.
- Meghatározza az abszorpciós hűtőberendezés körfolyamatát.
- Elemzi belsőégésű motor körfolyamat veszteségeit azok javítási lehetőségeit és a modellezési paramétereiket.
- Megválasztja a megfelelő üzemi pontokat és az optimális hajtásláncot.
- Különbséget tesz a keverékképző rendszerek működési szabályzási és konstrukciós megoldásai között.
- Megválasztja a megfelelő kogenerációs és trigenerációs rendszereket az igények függvényében figyelemmel a gazdasági és technológiai sajátosságokra.
- Kiválasztja a gőzturbinák szabályzási módszerei és azok konstrukciós elemeit.
- Megválasztja a egytengelyű és szabadturbinás gázturbina konstrukciókat a felhasználás igényeinek megfelelően.
- Értékeli a felhasználás szempontjából optimális tüzelőanyag cella típust és működési sajátosságát.
- Javaslatot tesz a napenergia optimális felhasználására.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az energetikai berendezések és folyamatokkal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energetikai berendezések és folyamatok problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az energiagazdálkodási feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

### 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 fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során elválik egymástól az előadás és gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásokhoz kapcsolódó 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. A gyakorlatok egy része a laborban kerül megtartásra, ahol az elméleti tudást bemutatók segítségével mélyítik el a hallgatók.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Penninger Antal: Kalorikus Gépek. ISBN: 978-963-313-028-5, Budapest, 2011.

#### b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2024.

#### c) Letölthető anyagok

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energy\\_Conversion\\_BMEGEENNWEC/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energy_Conversion_BMEGEENNWEC/)

### 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

Az összegző értékelések együttesen vizsgálják és mérik fel a hallgatók tudás típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelések a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátíttóságát ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. A 4 részteljesítmény értékelés során a gyakorlati foglalkozások elsajátított ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását és képességek alkalmazását mérik fel, ezek a gyakorlatok előrehaladásának függvényében kerül sor, egyenként 5 pont szerezhető. A tantárgy teljesítésének feltétele az értékelések egyenként legalább 50%-os eredmény.

#### 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 elsajátíttóságát mérik fel. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 6. és 14. oktatási héten kerül sor. A két összegző teljesítményértékelésen egyenként 40-40 pont szerezhető.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:3

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja az attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. A 4 részteljesítmény értékelés a foglalkozásokon elsajátított ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását és képességek alkalmazását mérik fel, ezekre a gyakorlatok előrehaladásának függvényében kerül sor, egyenként 5 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	75 %
2. Évközi teljesítményértékelés	25 %

### 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%
elégsgéges(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 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább 85%-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 ismételtlen benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételhetők*

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*

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

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

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	48
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	12
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	20
<b>összesen</b>	<b>150</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2021. május 3.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2021. június 1.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

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

Gépészeti modellezés

### 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 gépészmérnöki kutató-fejlesztő munkában meghatározó természettudományi (matematikai, mechanikai, áramlástan, hőtani és elektronikai) elméleteket és számítási módszereket.
- Ismeri a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
- Ismeri a gépek és gépészeti rendszerek időben változó folyamatainak modellezését, a folyamatok analízisét.

#### b) képesség

- Képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására.
- Képes a megoldandó problémák megértésére és megoldására, eredeti ötletek felvetésére.
- Képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra.

#### c) attitűd

- Törekszik a fenntarthatóság, a gazdaságosság és az energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

#### d) önállóság és felelőség

- A képesítést megszerző nagyfokú önállósággal és felelősségvállalással tud végrehajtani gépészmérnöki modellezés témakörébe tartozó tevékenységeket.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezettudatosság terén.

- Bekapcsolódik gépészmérnöki modellezési témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

#### 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) -