



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Energiaátalakítás, erőművek • Energy conversion and power plants

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENBEER

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	3	-
gyakorlat	3	önálló
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

7

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Györke Gábor (77125907503)
beosztása: adjunktus
elérhetősége: gyorke.gabor@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:	BMEGEENBETD
Gyenge előkövetelmény:	BMEGEENBEKG
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENAEK4, BMEGEENAEFE

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkítűzések

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat egyrészt az ipari méretű, erőművi energiaátalakítással, az erőművi hőkörfolyamatokkal, azok egyes technológiai sajátosságaival, a főbb erőművi berendezések alapvető jellemzőivel, egymásra hatásukkal; másrészt kisebb léptékű, háztartási energiaátalakító rendszerekkel. A tantárgyon belül fontos szerepet a kapcsolt energiatermelés, valamint megújuló bázisú erőművi energiaátalakítás bemutatása.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri az alapvető hőerőművi körfolyamatok termodinamikai sajátosságait.
- Ismeri az erőművek strukturális és funkcionális felosztásának módszerét, az alrendszereket és a közöttük fennálló csatlásokat.
- Átfogóan ismeri az erőművi körfolyamatok energetikai hatékonyságának (hatásfokának) leírására szolgáló módszereket.
- Tisztában van az egyes erőművi berendezésekben lejátszódó energiaátalakító folyamatokkal, azok termodinamikai sajátosságaival.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a víz-gőz körfolyamatok felépítéséről és működéséről.
- Érti a víz-gőz körfolyamatok hatásfokjavításának paraméter változtatáson alapuló módszereit.
- Érti a víz-gőz körfolyamatok hatásfokjavításának felépítés-változtatáson alapuló módszereit.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a víz-gőz körfolyamatok optimális kialakítását célzó módszerekről.
- Azonosítja és elkülöníti a közvetlen és a kapcsolt energiatermelés technológiáit.
- Tájékozott a gázkörfolyamatú energiaátalakítás technológiáit, folyamatait és gépeit illetően.
- Tájékozott a mind a hagyományos (II. és II+ generációs), mind a korszerű (III., III.+ és IV. generációs) atomerőművi hőkörfolyamatokat illetően.
- Megkülönbözteti a kapcsolt energiatermelés gépeit, folyamatait és energetikai jellemzőit.
- Tisztában van megújuló energiaforráson alapuló erőművi technológiai rendszerekkel.

B. Képesség

- Az összetett erőművi energiaátalakító körfolyamatot képes alrendszerekre bontani és absztrakt anyag- és energiaáramhálózatos modellé alakítani.
- Alkalmazza a lokális és globális energiaáram és tömegmérlegeket a körfolyamatok jellemzőinek meghatározása során.
- Helyesen kezeli az entalpia/energia és a hőmérséklet/entrópia, valamint exergia alapú termodinamikai szemléletmódokat.
- Helyesen azonosítja az erőművi berendezéseket a bennük lejátszódó folyamatokkal.
- Képes az állapotváltozások és az összetett körfolyamatok állapotdiagramokban (T-s, h-s, $\log p$ -h) történő ábrázolására.

- Értelmezi a körfolyamatok és részfolyamatok állapotdiagramjait.
- Javaslatot tesz a körfolyamatok termodinamikai (műszaki) fejlesztésének (hatásfokjavításának) irányait.
- Képes rendszerszintű erőművi technológiai optimalizációs feladatok megoldására.
- Alkalmazza a körfolyamatok energiamérlegének ábrázolására szolgáló Sankey-diagramot.
- Feltárja az egyes erőművi berendezések és folyamatok közötti ok-okozati kapcsolatokat.
- Elkészíti az összetett energiaátalakító körfolyamatok fizikai és matematika modelljét.
- Feltárja a körfolyamatok energetikai mérlegeit, hatékonyságukat jellemző lokális és globális mutatószámokat és ezek alapján következtetéseket von le.
- Adott energiaigények fedezéséhez megválasztja az erőművi technológiát és alapvető üzemviteli stratégiát határoz meg.

C. Attitűd

- Törekszik az együttműködésre az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.
- Érdeklődéssel és folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását.
- Nyitott a különféle információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az erőművi energiaátalakítás során felmerülő problémák megoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik a szükséges pontosságú és hibamentes feladatmegoldásra.
- Fogékony az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvének az erőművi technológiai és folyamattervezési feladatok megoldásában való érvényesítésére.

D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi az alapvető energiaátalakításhoz kapcsolódó feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Elfogadja a megalapozott (építő jellegű) kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- A fenntartható környezethasználat, valamint a jelen és a jövő nemzedékeihez való felelős viszonyulása támogatja az energetika, energiateljesítmény problémákhoz való hozzáállását.
- Gondolkodásában elkötelezett a rendszerelvű megközelítés mellett.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások tartása, vetítéses és táblára írásos formában. Az előadás diasora közzététele. A tantárgy nagy hangsúlyt fektet a számítási gyakorlaton végzett számítások IT eszközeinek és technikáinak használatára, bemutatására. Kommunikáció írásban és szóban egyaránt. Opcionális jellegű önállóan és csoportmunkában készített feladatok kiadása, konzultálása és értékelése a tantárgy más hallgatóinak vagy hallgatócsoportjainak bevonásával.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Büki Gergely: Erőművek. Műegyetemi kiadó 2004. ISBN 963-420-788 X

Büki Gergely: Kapcsolt energiatermelés. Műegyetemi kiadó 2007. ISBN 978 963 420 920 1

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

Elektronikus jegyzet (gőzerőművek): [ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/eromuvek_\(BSc\)/ER-Teljes_2008.pdf](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/eromuvek_(BSc)/ER-Teljes_2008.pdf)

Elektronikus jegyzet (gáz, gáz-gőz erőművek): [ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/eromuvek_\(BSc\)/ER_GG.pdf](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/eromuvek_(BSc)/ER_GG.pdf)

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. június 1.

Hatályosság vége:

2025. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tantárgyhoz két összegző (szummatív) értékelés, egy egyéni vagy csoportos jellegű projektfeladat (házi feladat) és a gyakorlati foglalkozásokon való aktív részvételi értékelés alapján szükséges a pontok 50%-át együttesen megszerezni az aláíráshoz. Az évközi pontszám 40% súllyal számít bele vizsgajegybe, a fennmaradó 60%-ot pedig szóbeli vizsgával szerezheti meg a hallgató. A szóbeli vizsgához kiadott tételsor tartozik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. 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. Terv szerint az első értékelés a 6., a második a 12. héten esedékes, melyet a más tantárgyak évközi számonkérései, munkaszüneti napjai vagy oktatási szünetei 1-1 héttel előrébb hozhatnak vagy későbbre tolhatnak.

2. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyéni vagy csoportosan készített házi feladat, a házi feladat tartalmát, követelményeit, beadási határidejét értékelési módját a gyakorlatvezető határozza meg a tárgyfelelős és az előadó bevonásával. A házi feladat opcionális, nem feltétele az aláírás megszerzésének, így késedelmes leadása, javítása nem lehetséges.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek egyszerűsített értékelési módja, melynek megjelenési formája a felkészült megjelenés és tevékeny részvétel a gyakorlat folyamatában, felkérésre vezetett példamegoldás a hallgatók előtt; az egységes értékelési elveket a tantárgyfelelős és a tantárgy előadója együttesen határozza meg a gyakorlatvezető bevonásával.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: Kiadott tételsor alapján történik. Két tételt kap a vizsgázó, melyből egy az összegző teljesítményértékeléseken már számonkért anyagrésze vonatkozik és egy másikat, ami második összegző teljesítményértékelést követő tananyagra vonatkozik. A tételek részletes kidolgozására - tekintve, hogy előre közzé vannak téve - nem biztosít a vizsgáztató időt, csak rövid átgondolására. A szóbeli vizsgán táblára vagy papírlapra készített ábrákkal és diagramokkal együtt adja elő a tételt a vizsgázó. A szóbeli vizsgával célunk a hallgató tapasztalatának és képességének fejlesztése az írásos számadás mellett, felkészítve ezzel a szintén szóbeli záróvizsga légkörére és kihívásaira.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: Az évközi teljesítményértékeléssel (összegző, házi feladat, aktív részvétel) szerzett pontok 40%-ban járulnak hozzá a vizsgajegy kialakításában. Az aláírás és a vizsgára való jogosultság ugyanakkor csak az évközi pontok 50%-ának megszerzése esetén adható. Magas évközi pontszámmal érkező hallgató így jobb érdemjegy megszerzésére képes a vizsgaidőszakban, köszönhetően az évközi kiegyensúlyozott teljesítményével.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	80 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	15 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	5 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 50%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	60 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	40 %

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 50%-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 ismételten 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(ek) ezen csoportjába tartozó teljesítményértékelés nem javítható, illetve nem ismételhető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	84
félévközi készülés a gyakorlatokra	21
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	34
vizsgafelkészülés	49
összesen	220

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. június 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2025. december 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.

b) képesség

- Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására.

c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi.

d) önállóság és felelőség

- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel.

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) | -