



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hőellátás • Heat supply

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENNEHE

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

| kurzustípus | óraszám (heti) | jelleg (kapcsolt/önálló) |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| előadás (elmélet) | 2 | - |
| gyakorlat | 1 | kapcsolt |
| laboratóriumi gyakorlat | - | - |

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

| | |
|---------------|--------------------------------|
| neve: | Dr. Bihari Péter (73118762098) |
| beosztása: | egyetemi docens |
| elérhetősége: | bihari@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/Hoellatas_NEHE/

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően választható

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Erős előkövetelmény: | - |
| Gyenge előkövetelmény: | - |
| Párhuzamos előkövetelmény: | - |
| Mérföldkő típusú előkövetelmény: | - |
| Kizáró feltételek: | BMEGEENMEEB |

(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, hogy átfogó képet adjon a távhőellátás műszaki megoldásairól, annak gazdasági, gazdálkodási sajátosságairól, valamint a távhőellátáshoz kapcsolódó jogi környezetről. A távhőellátás korunk egyik fontos eszköze a fenntartható energiaellátás biztosítása érdekében, mivel a központosítottan történő hőtermelés lehetővé teszi magas színvonalú technológiák alkalmazását. A tantárgy keretein belül ennek megfelelően a termelőtől a végfelhasználóig végigkövetik a távhő útját, kitérve a termelők hőszállító rendszerre való csatlakozásától a távhővezetékek kiépítésével üzemeltetésével kapcsolatos kérdéseken át egészen a fogyasztói hőközpontokig, valamint a végfelhasználó berendezéseiiig. Mindeközben a technológiai kérdések mellett érintik a távhőellátás környezeti, környezetvédelmi, valamint jogi szabályozási aspektusait is.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Különbséget tesz ko-, tri- és poligenerációs energiatermelési technológiák között.
- Megkülönbözteti az ellennyomású és a kondenzációs kapcsolt energiatermelés hőkiadási technológiáját.
- Definiálja a közvetlen és kapcsolt hőtermelés energetikai és gazdálkodási jellemzőit.
- Tájékozott a távhőellátás technológiai fejlesztéseit illetően.
- Azonosítja a hőellátási komplex infrastruktúra rendszerelemeit.
- Átlátja a hőszolgáltatás technológiai folyamatait.
- Ismeri a hőszállításra szolgáló vezetékrendszer tervezésének elveit.
- Tisztában van a hőellátás jogi szabályozási környezetének főbb elemeivel.
- Érti a fogyasztói hőközpontok működési felépítését, működését.
- Különbséget tesz az egyes hőmennyiség mérési és elszámolási módszerek között.
- Ismeri a hőellátó rendszer műszaki szabályozási módszereit.
- Rendszerezi a hőellátás forrás oldali technológiai lehetőségeit.

B. Képesség

- Kiválasztja az adott célnak legjobban megfelelő ko-, tri, illetve poligenerációs hőtermelési technológiát.
- Értékeli az ellennyomású és a kondenzációs kapcsolt energiatermelés hőkiadási technológiájának üzemét, műszaki és gazdasági jellemzőit.
- Kiszámítja a közvetlen és kapcsolt hőtermelés energetikai és gazdálkodási jellemzőit.
- Javaslatot tesz a távhőellátás technológiai korszerűsítéseire vonatkozó lehetőségeket illetően.
- Elemzi a hőellátási komplex infrastruktúra rendszerelemeit.
- Megtervezi a hőszolgáltatás technológiai folyamatait.
- Működteti a hőszolgáltatás technológiai folyamatait.
- Megtervezi a fogyasztói hőközpontok felépítését, működési-technológiai jellemzőit.
- Kiválasztja a hőellátó rendszer műszaki szabályozási technológiáját és berendezéseit.

- Kiválasztja a hőellátás forrás oldali technológiai lehetőségeit.
- Javaslatot tesz a távhőellátás jogi szabályozási környezetének átalakítására.
- Fogyasztói felmérések és fogyasztási adatok alapján következtet a hőellátásban bekövetkező változásokra.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az energiazdálkodással és fenntarthatósággal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik távhőellátás során felmerülő problémák megoldáshoz 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 a hőellátási, hőszolgáltatási feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi az távhőellátási technológiákban 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 az energetika, az energiagazdálkodás problémái, valamint 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 az előadások és a gyakorlatok szerves egységet képeznek. A hallgatók az előadáson a frontális oktatás módszerével szereznek ismereteket a távhőellátás műszaki (gépészeti, hőtechnikai) sajátosságairól, amit a gyakorlatokon a valóságot modellező példákon keresztül alkalmaznak. Az előadások másik fő területe a távhőellátás szabályozási környezetének megismertetése a hallgatókkal. A gyakorlatok fő témakörei: a hőszállítás sajátosságai, a hőközpontok üzeme, a távhőellátó infrastruktúra tervezése, a hőellátási projektek előkészítése. Az ismeretek alkalmazását segíti továbbá a komplex, projekt jellegű, csoportosan készítendő házi feladat, amelynek során a hallgatók hőellátás területéhez illeszkedő témában készítenek egy alapvetően leíró, elemző dolgozatot.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

BÜKI GERGELY: Kapcsolt energiatermelés. Egyetemi tankönyv. Műegyetemi Kiadó, 2007, Budapest, ISBN 963 420 920 1

b) Jegyzetek

Jelenleg nem áll rendelkezésre jegyzet, az legkorábban 2022-ben várható.

c) Letölthető anyagok

ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Hoellatas_NEHE/

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2019. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2021. május 3.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés (egy összegző és egy részteljesítmény-értékelés). Az összegző teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja dolgozat formájában, amely a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája a csoportosan készített projekt jellegű házi feladat. A tantárgy félévközi érdemjeggyel zárul. A kredit megszerzésének feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseket a hallgató egyenként legalább 50%-os szinten teljesítse az esetleges ismétléssel, javítással, potlással együtt.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex
darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálatára. Ennek módja egy kizárólag csoportosan készíthető leíró-elemző-értékelő feladat. A feladat célja, hogy a hallgatók előzetesen meghatározott, a hőellátáshoz, hőszolgáltatáshoz szorosan kapcsolódó komplex (műszaki, gazdasági, környezetvédelmi és jogi-szabályozási témákat felölelő) témában készítsenek egy, a problémát sokoldalúan bemutató, feltáró és javaslattal, illetve következtetéssel lezárt dolgozatot. A feladat sikeres teljesítésével 100 pont szerzhető és legalább 50 pontot kell elérni az eredményes teljesítéshez.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés
darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelés a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit vizsgálja és méri fel. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett alapvető ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Az összegző értékelés 80%-ban az elméleti ismeretekre, 20%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 11-13. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 100 pont szerzhető. Az eredményes teljesítéshez legalább 50 pontot kell elérni.

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?

igen

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételtlen benyújtható-e?

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtetők

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

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

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| Tevékenység | óra/félév |
|--|------------|
| részvétel a kontakt tanórákon | 42 |
| félévközi készülés a gyakorlatokra | 7 |
| felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre | 16 |
| részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása | 30 |
| további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás | 20 |
| összesen | 115 |

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2019. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. 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

- Részletesen ismeri az energetikai műszaki dokumentáció (különösen a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány) készítésének szabályait.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irány

b) képesség

- Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi, informatikai, gazdasági és jogi szakterületekről.
- Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.

c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan Képes mérnöki feladatok megoldására.

- Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén.

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)

termodinamikai, hőtechnikai és energetikai berendezésekre vonatkozó ismeretek

Képesség típusú kompetenciák

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

mérnöki dokumentáció készítése,