



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Fűtéstechnika alapjai • Fundamentals of Building Heating

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÉEBX5B

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	3	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Bokor Balázs (79471671680)

beosztása: adjunktus

elérhetősége: bokor@epget.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék (<https://www.epget.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://www.epget.bme.hu>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEÁTBG11, BMEGEENBGHK
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	-

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy képzési célja a fűtéstechnikai rendszerek alapvető ismereteinek átadása. A fűtési rendszerek egyes rendszerelemeinek ismertetése, mint a hőtermelők, az elosztóhálózat elemei és a hőleadók. Az egyes rendszerelemek üzemét alapvetően befolyásoló hőátviteli jelenségek ismeretének elmélyítése. Az egyes rendszerek méretezési elveinek átadása. Rendszerkialakítások ismertetése. A távhőellátás fejlődésének ismertetése, a Nyugat-európai és hazai helyzetkép ismertetése, a hazai távhőellátó rendszerek fejlesztésének stratégiája.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott fűtési rendszerelemeket illetően.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőtermelők kialakításával és rendszerbe illeszthetőségével kapcsolatosan.
- Ismeri az épületgépészetben meghatározó hőátviteli folyamatok leírását, a leíró egyenletek megoldási módszereit.
- Tisztában van a különböző hőleadók hőátviteli mechanizmusaival, a méretezési eljárásaikkal és a rendszerbe illeszthetőségükkel.
- Ismeri az alapvető hidraulikai kapcsolásokat különböző jellegű fogyasztók ellátására.
- Ismeri a fűtési hálózatokban alkalmazott biztonsági szerelvények és hidraulikai szabályozó, valamint szabályozó szerelvények konstrukcióit, méretezési módszereit.
- Átlátja a fűtési rendszerekben alkalmazott szivattyúk konstrukciós kialakításait és a különböző szivattyúzási stratégiákat.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a fűtési rendszerekben jelentkező szabályozási feladatokról és azok megoldási módszereiről.
- Tisztában van a fűtési rendszerekben alkalmazott hőtermelők gazdasági, üzemeltetési és szabályozási jellemzőiről.
- Érti a tervezői, kivitelezői és üzemeltetési munkához szükséges, széles körben alkalmazható, fizikai és műszaki elvek ismeretén nyugvó problémamegoldó technikákat.
- Érti az energiaközösségeken alapuló távhőellátási rendszerek működését, a kiépítésükhöz és üzemeltetésükhöz szükséges műszaki és gazdasági keretrendszer alapelveit.

B. Képesség

- Elemzi a különböző funkciójú épületeket és funkciójuknak megfelelő hőellátási rendszerelemeket választani.
- Képes fűtési rendszerek funkciója alapján megfelelő hőtermelőt javasolni.
- Képes fűtési rendszerelemek, az egyes elemek összhangjához szükséges megoldások megválasztására.
- Meghatározza egy épület fűtési és HMV hőszükségletét és ennek alapján hőtermelőt választ.
- Meghatározza a fűtési rendszerekben a csőhálózat dimenzióit.

- Alkalmazza az épületgépészeti gyakorlatban meghatározó hőátviteli összefüggéseket.
- Kiválasztja a fűtési rendszerekben alkalmazott szivattyúkat és a különböző szivattyúzási stratégiákat.
- Értékeli a fűtési rendszerekben alkalmazott teljesítményszabályozási stratégiákat.
- Alkalmazza az épületek hőellátása során alkalmazandó szivattyúzási technikák közül az adott rendszer számára optimálisat kiválasztani.
- Alkalmazza a fűtési rendszerekről rendelkezésre álló tudását a rendszerelemek és a rendszer egészének értékelése során.
- Értékeli a tervezői, kivitelezői és üzemeltetői munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Törekszik a folyamatos önművelésre és önfejlesztésre, megszerzett ismereti bővítésére.
- Munkája során törekszik a kutatási, fejlesztési és innovációs célok megvalósítására.
- Nyitott a lehetőségek szerint helytálló bírálat vagy vélemény megfogalmazására, döntéshozásra, következtetések levonására.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az energiatudatos épületgépészeti tervezői feladatok megoldása során.

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, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett az épületgépészeti terület újabb ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása előadások formájában, valamint gyakorlatokon történik. A gyakorlatok egy része az előadásoktól elkülönülten, hagyományos számítási gyakorlatok formájában történik; másik része az előadások közben kisebb részfeladatok önálló megoldását jelenti. Az módszertan célja minden esetben a megértésen alapuló tudás fejlesztése, így az épületgépészeti folyamatokat fizikai alapelvekre (hőátvitel, áramlás) vezetjük vissza. Ahol a tananyag ezt lehetővé teszi, bevezetjük a flipped classroom metodikát, melynek lényege, hogy a hallgatók az egyes kontaktórákra a tanszéki honlapon rendelkezésükre bocsátott segédlet (videó vagy írott formában) alapján otthon felkészülnek, majd az órán ezeknek ismeretere alapozva emelt mennyiségben problémamegoldó foglalkozásokat végzünk. Ahol a tananyag igényli a hagyományos, frontális előadási stílust, ott ezt megtartjuk, de minden esetben interaktívan, a hallgatóságot folyamatosan bevonva.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Csoknyai - Doholuczky: Több, mint hidraulika; Herz Armaturák Kft., Budapest - Wien 2013, ISBN 978-963-08-7808-

1

Vinkler Károly: Kézben tartott áramlás. Magyar Mérnöki Kamara Nonprofit Kft, Budapest, 2012, ISBN 978-615-5093-03-6

Garbai László: Csőhálózatok hidraulikája, állandósult áramlás. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2018. ISBN 978-963-454-116-5

b) Jegyzetek

szerk. Szánthó Zoltán: Gyakorlati példák az épületgépészeti szabályozástechnikából; Magyar Mérnöki Kamara, Budapest 2018, kézirat

c) Letölthető anyagok

<https://epget.bme.hu/>

2.5. *A tantárgyleírás hatályossága*

Hatályosság kezdete:

2020. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a félév során két összegző és egy részteljesítmény értékelés alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy "tudás" és "képesség" típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A teljesítményértékelések elsősorban a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszálnak, így a problémafelismerést és -megoldást helyezik a középpontba. A teljesítményértékelések során részben az elsajátított lexikális ismeretekről kell számot adni, részben a tanultakat kell - a gyakorlatokon már megismert módon - feladatmegoldásokban alkalmazni, részben pedig a képzésben korábban nem szerepelt új problémákat kell az elsajátított tudás és képességek birtokában megoldani.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

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 elsajátítását, valamint a feladatok megoldása során szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Az összegző értékelés 60%-ban az elméleti ismeretekre, 40%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 6. és 12. oktatási héten kerül sor. A két összegző teljesítményértékelés (dolgozat+prezentáció) alapján egyenként 40-40 pont szerezhető.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:Az részteljesítmény 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 elsajátítását, valamint a feladatok megoldása során szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Az összegző értékelés 60%-ban az elméleti ismeretekre, 40%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 6. és 12. oktatási héten kerül sor. A két összegző teljesítményértékelés (dolgozat+prezentáció) alapján egyenként 40-40 pont szerezhető.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

2. szóbeli részvizsga

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

leírás: Az érdemjegyet a félév sikeres teljesítése után szóbeli vizsga alapján lehet megszerezni. A vizsgán három tételből álló kérdéssor megválaszolásához 15 perc felkészülési idő áll rendelkezésre. Ez alatt kell kidolgozni a kérdésre adandó válasz vázlatát, majd szóban kell megadni a feleletet. A szóbeli vizsga során feltett további kérdéseket felkészülés nélkül, azonnal kell megválaszolni. A kérdések kb. 50%-ban az elsajátított lexikális ismereteket, kb. 50%-ban azok alkalmazását kérik számon.

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 45%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
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]	45% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	45% 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

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 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

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	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	9
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. december 31.

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 alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.

b) képesség

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

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

d) önállóság és felelőség

- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.

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 tantárgy erős előkövetelménye Épületenergetika specializációs hallgatóknak: Áramlástan (BMEGEÁTBE11) és Hőközlés E (BMEGEENBEHK), Épületgépész specializációs hallgatóknak: Áramlástan (BMEGEÁTBG11) és Hőközlés G (BMEGEENBGHK).

Képesség típusú kompetenciák

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

A tantárgy erős előkövetelménye Épületenergetika specializációs hallgatóknak: Áramlástan (BMEGEÁTBE11) és Hőközlés E (BMEGEENBEHK), Épületgépész specializációs hallgatóknak: Áramlástan (BMEGEÁTBG11) és Hőközlés G (BMEGEENBGHK).