



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Távhőellátás • District heating supply

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEÉENP33

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

félévközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

4

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Bokor Balázs
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

kötelezően választható

1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	-
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 hallgatók a tantárgy keretein belül megismerkednek a hőtermelés, hőszolgáltatás és hőfogyasztás elméleti és gyakorlati kérdéseivel, a tervezés és üzemeltetés módszertanával. Ismertetésre kerül a hőigények meghatározása, a hőtermelés, a hőforrások fajtái, a hőszállítás és keringetés eszközei és tervezése. A hallgatók megismerkedhetnek a fogyasztói berendezésekkel, a hőközpontokkal, azok kapcsolásaival és tervezésével.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőszállító rendszerkialakításokat.
- Ismeri az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőtermelők sajátosságait és szabályozási megoldásait.
- Ismeri a nyomásveszteség kiszámítását leíró egyenleteket.
- Érti a csőhálózat hőveszteségét leíró alapegyenleteket, azok alkalmazási módszereit.
- Érti a hőszállítási folyamatokat leíró különböző alapegyenleteket.
- Átlátja a gráfelmélet alapjait és alkalmazását a feladatok megoldásában.
- Gráfelméleti módszerekkel leírja a távhőellátó rendszerek kialakítását.
- Értelmezi a hőszállító rendszerekben zajló áramlástani és hőtani folyamatokat.
- Tájékozott a távhőellátó rendszerek alapvető kapcsolási változatairól.
- Tisztában van a differenciálegyenletek felírásának módszereivel.

B. Képesség

- Megtervezi egy távfűtő hálózat hidraulikai modelljét alap illetve inverz feladat alapján.
- Képes fűtési rendszerek kapcsolásának áttekintésére és értékelésére.
- Képes távhőellátó rendszerek kapcsolásának kidolgozására, az egyes elemek összhangjához szükséges megoldások megválasztására.
- Alkalmazza a hőszállítási folyamatokat leíró különböző alapegyenleteket.
- Alkalmazza a gráfelméleti ismereteket a távhőellátó rendszerek hidraulikai modelljének leírására.
- A rendszer adottságai és a fogyasztói igények alapján meghatározza a hőközpontok alkalmas kapcsolását.
- Számítással meghatározza egy hőszállító vezeték és hálózat hőveszteségét.
- Alkalmazza a hálózatok hidraulikai számítási módszereit a távhőellátó rendszer nyomásveszteségének meghatározására.
- Elemzi egy távhőellátó rendszer működésére vonatkozó mérési eredményeket.
- Kiválasztja a távhőellátó rendszerek szabályozó szerelvényeit és azok érzékelőit.

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 a tervezési 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, elemzései 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; másodsorban gyakorlatokon történik. A gyakorlatok az előadáson elhangzott anyagokra épülve hagyományos számítási feladatok formájában történik. A tárgy a BSc szintű képzésben elsajátított hőszállítási, hidraulikai, hőtani illetve az MSc képzésben oktatott Csőhálózatok hidraulikája tantárgy elemeiből épül fel, így az előadások során már hallgatott elemek magasabb szintű elsajátítását tanulja a hallgató. A felmerülő új problémák tehát mindig a korábban már tanult rész-ismeretek alkalmazását igénylik, így az előadások menetébe természetes módon illeszkednek be az önállóan, vagy adott esetben csoportosan kidolgozandó rövid részfeladatok. Az előadások része a felvetett problémákra brain-storming-szerűen érkező hallgatói ötletek csoportos értékelése, a megfelelő és célhoz vezető megoldások kiválasztása; így az előadások nem tisztán frontális oktatásként zajlanak.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Garbai László: Csőhálózatok hidraulikája, Akadémiai Kiadó, 2018, Budapest, ISBN 9789634541165

Garbai László: Távhőellátás, hőszállítás, Typotex, 2012, Budapest, ISBN:978-963-279-739-7

b) Jegyzetek

Garbai László: Fűtésteknikai és távhőellátó rendszerek hidraulikai méretezését elősegítő ismeretek, irányelvek és példák, Magyar Mérnöki Kamar, 2016, Budapest

c) Letölthető anyagok

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

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2022. május 1.

Hatályosság vége: 2026. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két félévközi teljesítményértékelés formájában történik. Mindkét feladatot a hallgatónak önállóan kell megoldania. 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 alapján egyenként 100-100 pont szerezhető.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

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. A két összegző zárthelyi alapján kapnak aláírást a hallgatók.

2. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés egy otthon, önállóan megoldandó feladat segítségével mérni fel, hogy a hallgató hogyan tudja alkalmazni az órán és a gyakorlat során elhangzott és begyakorolt tananyagot. A hallgatók különböző feladatokat kapnak, azokat saját maguknak kell megoldaniuk. A házi feladatok eltérőek, megoldásuk során mégis lehet csoportban dolgozni. Az eltérő feladatok miatt a csoportban történő megoldás nagyban hozzájárul a tananyag elsajátításához.

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	80 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	20 %

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]	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 **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 szabályaiával 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 ismételten benyújtható-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

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	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
összesen	125

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2022. május 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2026. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

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

Épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnök

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 épületgépészeti és a eljárástechnikai gépészmérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.

b) képesség

- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti, és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.

c) attitűd

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

d) önállóság és felelőség

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik az energiahatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

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)