



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Csőhálózatok hidraulikája • Flow in Pipe networks

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEÉENP11

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*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Czétány László (79816651240)
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	czetany@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:	-
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 tárgy képzési célja a csőhálózatokban kialakuló állandósult és tranziens áramlási és kalorikus folyamatok vizsgálata. A vizsgálatok során új modellek felírásával ismerkedik meg a hallgató, majd ezek megoldását is elsajátítja. Sugaras, hurkolt rendszerek vizsgálata, azok nyomásképeinek kiszámítása, megszerkesztése. Newton-Raphson eljárás, Almásy-Budavári-Vajna módszer. Csőben kialakuló nyíltfelszínű áramlás leírása. Csőben áramló forróvíz lehülésének és hőveszteségének vizsgálata.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőszállító rendszerkialakításokat illetően.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőtermelők sajátosságaival és szabályozási megoldásaival.
- Ismeri a nyomásvesztés kiszámítását leíró egyenleteket.
- Ismeri a csőhálózat hőveszteségét leíró alapegyenleteket, azok alkalmazási módszereit.
- Ismeri a gráfelmélet alapjait, és alkalmazni tudja azt a feladatok megoldásában.
- Érti az áramlástan alapjait, azokat alkalmazni is tudja.
- Tájékozott a távhőellátó rendszerekben alkalmazott alapvető kapcsolási változatokról.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a differenciálegyenletek felírásának módszereiről.
- Tisztában van a hidraulikai alapegyenletekkel, és azokat alkalmazni tudja.
- Átlátja a hőszállítás alapegyenleteit, azokat alkalmazni tudja.

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.
- Meghatározza a hőellátó rendszerek szabályozási feladatait és a szükséges szabályozó szerelvényeket.
- Meghatározza a fűtési rendszerekben üzemelő szabályozók paramétereit.
- Meghatározza a csőhálózatban áramló forróvíz lehülését.
- Kiszámítja a csőhálózatban áramló közeg nyomásvesztését.
- Kiszámítja az áramló közeg csősúrlódási tényezőjét.
- Alkalmazza a kutatáshoz, tudományos és szakértői munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
- Kiszámítja a csőhálózat hőveszteségét többféle fektetési módban.

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, 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 elemekből épül fel, így az előadások során már tanult 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, 2018, Budapest, ISBN 9789634541165

b) Jegyzetek

Garbai László: Fűtéstechnikai 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 házi feladat formájában történik. Mindkét feladatot a hallgatónak önállóan kell megoldania. Az első feladat megoldásához a HDR tanszék programját kell felhasználni. Annak elsajátítása a gyakorlaton történik. A második házi feladat egy csőhálózat kézzel készített hidraulikai modellje. Mindkét feladat a hallgató problémamegoldó képességét vizsgálja az elsajátított anyagok felhasználásával.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

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

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. A két összegző házi feladat alapján kapnak aláírást a hallgatók.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség: kötelező (rész) vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után
Az érdemjegyet a hallgató írásbeli vizsgával szerezheti meg. A vizsga 50%-ban lexikális, 50%-ban gyakorlati tudásra alapoz. A vizsga két részből áll. Az első rész a Hidrodinamikai Rendszerek
leírás: Tanszék által oktatott anyag, a második az Épületgépészeti és Gépészeti Eljárás technika Tanszék által oktatott anyag rész. A hallgatónak mindkét részből egyenként meg kell felelnie az elégséges szinthez. A vizsgajegy megállapítása a két feladat rész 50-50%-os eredményéből történik.

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerzhető pontszám legalább 45%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	100 %
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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

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

igen

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 ismételtető (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
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	13
összesen	120

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.
- Rendelkezik olyan matematikai ismeretekkel, melyek az épületgépészeti és az eljárástechnikai rendszerek megbízhatósági méretezéséhez szükségesek.
- Ismeri az épületgépészeti, valamint folyamat- és eljárástechnikai tervezés folyamatát és módszertanát.

b) képesség

- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti, és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.

c) attitűd

- Tevékenysége során érvényesíti a fenntarthatóság, a gazdaságosság és energiahatékonyság követelményeit.
- Munkáját szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban szervezi meg, hajtja végre, illetve irányítja mások munkáját.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

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) -