



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hűtő- és hőszivattyú berendezések (PhD) • Refrigeration System and Heat Pumps

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENDHHB

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Maiyaleh Tarek (71956311143)
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: maiyaleh@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/hutestechnika>

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 tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat a mesterséges hűtéssel és annak alkalmazási területeivel és a hűtőkörfolyamattal. A félév során ismertetésre kerülnek hűtőközeg fajtái és a hűtőközeggel szemben támasztott követelmények. Bemutatásra kerülnek a levegő hűtőközegű hűtőberendezések, a víz hűtőközegű hűtőberendezések, gőzsugár-kompresszor berendezés. Képet kapjanak az elpárologtatók típusairól, a száraz-, elárasztott rendszerről, a hűtőközegadagolók típusairól. Sorra vesszük a kondenzátorok típusait és megválasztásuk szempontjait, a kompresszorok sajátos jellemzőit. Ismertetésre kerül a légtelenítés és leolvasztás menete. A hőszivattyúk fajtáit és a kapcsolódó feladatokat, mint a méretezés menete is ismertetésre kerül. A hőszivattyú fűtőteljesítmény szabályozásának módszereinek megismerése. Bemutatásra kerülnek a hőforrások és értékelésük, számbavételre kerül a hőszivattyúk gazdaságos alkalmazásának a szempontjai.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a mesterséges hűtésről, a hűtés alkalmazási területeiről.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik a hűtőkörfolyamatról.
- Tájékozott az a hűtőközeggel szemben támasztott biztonsági, környezetvédelmi követelményekkel.
- Tájékozott az a hűtőközeggel szemben támasztott műszaki követelményekkel.
- Érti a hűtőközegek alkalmazási területtől függő megválasztásának jellemzőit.
- Tisztában van a levegő hűtőközegű hűtőberendezés jellemzőivel.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a víz hűtőközegű hűtőberendezés működésével.
- Ismeri a száraz és elárasztott rendszerű elpárologtatókkal.
- Rendszerbe foglalja az elpárologtatók típusait, a száraz-, elárasztott rendszerekről.
- Különbséget tesz a hűtőberendezésekben használt adagolók típusairól.
- Tisztában van kondenzátorok típusaival és megválasztásuk szempontjaival.
- Értelmezi a kompresszorok sajátos jellemzőiről, a légtelenítés és leolvasztás menetéről.
- Átlátja hőszivattyúk fajtáit és a kapcsolódó feladatokat, mint a méretezés menete.
- Tisztában van a hőszivattyúk gazdaságos alkalmazásának a szempontjaival.
- Tájékozott a hőszivattyú fűtőteljesítmény szabályozásának módszereiben.

B. Képesség

- Meghatározza a hűtési és a fűtési igény szempontjait.
- Kiválasztja az alkalmazási területtől függő hűtőközegfaját.
- Meghatározza a levegő hűtőközegű hűtőberendezés jellemzőit.
- Meghatározza a víz hűtőközegű hűtőberendezések jellemzőit.
- Különbséget tesz elpárologtatók típusairól, a száraz-, elárasztott rendszerről.
- Megválasztja az alkalmazandó hűtőközegadagolók típusait.

- Kiválasztja a kondenzátorok típusait és megválasztásuk szempontjait.
- Megválasztja a kompresszorok típusait és sajátos jellemzőit.
- Kiválasztja a feladatnak megfelelő hűtőközegadagolót.
- Megtervezi a légtelenítés és leolvasztás menetének lépéseit.
- Feltárja a hőszivattyúk fajtáit és a kapcsolódó feladatokat, mint a méretezés menete.
- Elemzi a természetes hőforrásokat, azok hasznosítását.
- Megválasztja a feladatnak megfelelő természetes hőforrást.
- Kiszámítja a hőszivattyú energetikai és gazdasági jellemzőit.
- Alkalmazza a hőszivattyú fűtésteljesítmény szabályozásánál megismert módszereit.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az energiadáklódással és fenntarthatósággal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az hűtési és fűtési rendszere megismerésére, a hűtőközegekkel szemben támasztott követelmények megismerésére .
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.

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 a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elváltak egymástól az előadás és gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával és a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készség szintű elsajátítását. A gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg. Az előzetes ismeretek felmérése érdekében fakultatív szintfelmérő értékelések vannak a gyakorlati foglalkozások elején, melyek eredménye(mint többletpontszám) a féléves pontszámba beszámít. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja a kizárólag csoportosan elkészíthető házi feladat (projekt), melyhez prezentáció is tartozik.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Dr. Jakab Z.: Kompresszoros Hűtés I. II..Magyar Mediprint Szakkiadó, Budapest. 2006. ISBN 9638726201Ö,
ISBN9638726210

Ádám Béla, Büki Gergely, Maiyaleh Tarek.:geotermikus energia Hőszivattyúzás. Mérnöki Kamara Nonprofit Kft.
2013 Budapest,ISBN: 978-963-88358-5-7

b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

c) Letölthető anyagok

<ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2020. február 1.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

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]	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.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaiival 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 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	28
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	16
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	10
összesen	86

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. február 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_tudományok_PhD_képzés

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 műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

b) képesség

- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

c) attitűd

- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

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)

Hővezetés, hőszigetelés, hőátadás. Termodinamika elméleti alapjai. Áramlástechnikai elméleti alapok. Épületgépészeti rendszerek, épületenergetikai alapismeretek. Számítástechnikai és programozási alapismeretek.

Képesség típusú kompetenciák

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