



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hőerőgépek I. (PhD szig.) • Heat Engines I. (PhD final exam)

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENDHG1

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*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Bereczky Ákos László (71957682772)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: bereczky@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*

<http://www.energia.bme.hu/BMEGEENDHG1>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

szabadon 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 az energetikai berendezésekre jellemző speciális működési és tervezési ismeretekkel. Ennek megfelelően bemutatásra kerülnek a többfokozatú hűtőberendezések, hőszivattyúk és abszorpciós hűtőberendezések. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával módszereket sajátítanak el tüzelőanyag cellák, napelemeknél és ORC kapcsolások kialakításához. A hallgatók megismerkednek belsőégésű motorok veszteségeivel, jelleggörbéivel és az 1-D modellezésben használt égési folyamat és hőveszteség modellezésével. A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával ismerkednek a gázmotoroknál, gőz és gázturbináknál alkalmazott megoldásokkal. A hallgatók elsajátíthatják a fenntarthatóság és környezet terhelés csökkentés érdekében alkalmazott módszereket.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a hűtőberendezések és hőszivattyúk elméleti és valós körfolyamatait.
- Ismeri a többfokozatú hűtőberendezéseket és azok felhasználási indokait.
- Tájékozott az abszorpciós hűtőberendezések felépítésének és azok felhasználási területeiről.
- Érti modellezési módszereket, a belsőégésű motorok jelleggörbéit és a jellegzőit.
- Rendszerbe foglalja a belsőégésű szikragyújtású motorok keverékképző rendszereit, azok működését.
- Tájékozott a hibrid rendszerek felépítése és üzemmódjai területén.
- Rendszerbe foglalja a gázmotoros kogenerációs, a trigenerációs rendszereket és azok működését.
- Tájékozott a gózturbinák szabályzási módszerei és a Curtis-rendszerű fokozat felépítése területén.
- Rendszerbe foglalja az egytengelyű és szabadturbinás gázturbinák konstrukciókat.
- Ismeri a tüzelőanyag cella típusokat és azok működési elvét.
- Átlátja a napelemek működését és azok jellemző paramétereit.

#### B. Képesség

- Kiválasztja a hűtőberendezések és hőszivattyúk valós körfolyamatait.
- Kiválasztja az adott igényhez megfelelő hűtőberendezés típusát.
- Meghatározza az abszorpciós hűtőberendezés körfolyamatát.
- Elemzi belsőégésű motor körfolyamat veszteségeit azok javítási lehetőségeit és a modellezési paramétereiket.
- Megválasztja a megfelelő üzemi pontokat és az optimális hajtásláncot.
- Különbséget tesz a keverékképző rendszerek működési szabályzási és konstrukciós megoldásai között.
- Megválasztja a megfelelő kogenerációs és trigenerációs rendszereket az igények függvényében figyelemmel a gazdasági és technológiai sajátosságokra.
- Kiválasztja a gózturbinák szabályzási módszerei és azok konstrukciós elemeit.
- Megválasztja a egytengelyű és szabadturbinás gázturbinák konstrukciókat a felhasználás igényeinek megfelelően.

- Értékeli a felhasználás szempontjából optimális tüzelőanyag cella típust és működési sajátosságát.
- Javaslatot tesz a napenergia optimális felhasználására.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a tudását a kutatómódszertan területén is.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a kutatómódszertan szükséges eszközrendszerének megismerésére és rutinszerű használatára.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét a kutatásai során.
- Figyelemmel követi a tudományban, a gazdasági és társadalmi rendszerekben bekövetkező változásokat.

#### 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 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 konzultációs formában zajlik. A konzultáció során alapvetően az addig elsajátított tudásanyag bővítése van megcélózva a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal, melynek során a hallgatók megismerik a belsőégésű motorok egyes tudás kompetenciáját. A konzultációt követően a hallgató önállóan próbálja elsajátítani a kiadott anyagok segítségével a tananyagot, melyről beszámol a következő konzultáció során. Ezen beszámoló lehet szóbeli, vagy valamilyen tétel bemutatása. Az ismeretek elsajátítását elősegíti a házi feladat, amelynek készítése során a hallgatók a saját kutatási témájuknak megfelelően irodalomkutatás vagy kísérletimunka alapján összefoglaló előadást készítenek.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

Penninger Antal: Kalorikus Gépek. ISBN: 978-963-313-028-5, Budapest, 2011.

##### b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2024.

##### c) Letölthető anyagok

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

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2020. február 1.

Hatályosság vége:

2020. március 1.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a félév végén szóbeli vizsgával történik, mely a benyújtott évközi projekt beszámoló dolgozat és a hozzá tartozó prezentáció segítségével kiegészül. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, szóbeli beszámoló formájában, a beszámoló egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során.

#### 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 értékelés együttesen vizsgálja a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott ismereteit. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a feladatok megoldása során szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 14. oktatási héten kerül sor.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

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

leírás: Az összegző értékelés együttesen vizsgálja a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott ismereteit. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel.

-----  
-----.

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 szereshető pontszám legalább 50%-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]	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 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	28
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	10
<b>összesen</b>	<b>89</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. február 1.

## 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
- b) képesség
- c) attitűd
- d) önállóság és felelőség

### 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)

statisztikai alapfogalmak

Képesség típusú kompetenciák

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

mérnöki dokumentáció készítése