



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Tüzeléstechnika (PhD) • Combustion Technology (PhD)

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENDTT0

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. Lezsovits Ferenc (71957946594)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: lezsovits@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/Tuzelestechnika/>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

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

Égési folyamatok termodinamikája, reakciókinetika, gyulladás folyamatok. Lángterjedés lamináris és turbulens áramlásban. Lángstruktúrák lángstabilitás és a stabilitást befolyásoló tényezők Tűztéri folyamatok, kémiai reakció, áramlás és hőátadási folyamatok és ezek kapcsolatai. Katalitikus folyamatok integrálási lehetőségei. Káros anyag emisszió és egyéb környezetési hatások csökkentése. Gáznemű, folyékony és szilárd tüzelő anyagok tüzelési lehetőségei, különböző tüzelési megoldások és tüzelőanyag konstrukciók elemzése. A tüzelés és tüzelőanyag technológiák biztonságtechnikai kérdései.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri az égési folyamatok mutatóit, meghatározuk módját, jelentésüket.
- Különböset tesz a gyulladási és reakciókinetika leíró módszerei között.
- Leírja az lamináris és turbulens lángterjedés főbb jellegzetességeit.
- Tisztában van a lángstruktúrákkal, lángstabilitással és a stabilitást befolyásoló tényezőkkel.
- Összekapcsolja a tűztérben lejátszódó kémiai reakció, áramlás és hőátadási folyamatokat.
- Ismeri a katalitikus folyamatok tüzeléstechnikába történő integrálási lehetőségeit.
- Tisztában van a tüzeléssel összefüggő káros anyag emisszió és egyéb környezetési hatások csökkentési lehetőségeinek.
- Ismeri a gáznemű, folyékony és szilárd tüzelő anyagok tüzelési lehetőségeit.
- Érti a különböző tüzelési megoldások és tüzelőanyag konstrukciók alapvető célját és módszereit.
- Tájékozott a tüzelés és tüzelőanyag technológiák biztonságtechnikai kérdéseit illetően.

#### B. Képesség

- Alkalmazza a tüzelés anyag és energiamérlegének számítási módszereit.
- Az adott tüzelési feladathoz kiválasztja a tüzelés megfelelő módszerét.
- Megtervezi az adott feladathoz szükséges tűzvezetési stratégiát.
- Alkalmazza a légfelesleg és emissziós számítási és mérési módszereit.
- Használja a nemzetközi tüzelőanyag és tüzeléstechnikai adatbázisokat.
- A meghatározza a károsanyag emisszió csökkentési feladat megoldásához szükséges alkalmazandó módszereket.
- Leírja az vizsgált tüzeléses rendszer környezeti jellemzőit.
- Kiválasztja az adott tüzelőanyag eltüzelésére leginkább alkalmas tüzelési módszert.
- Összetett tüzelési rendszerekben biztonságtechnikai elemzéseket végez.
- Alkalmazza a tüzeléssel kapcsolatos számításokhoz használható alapvető számítógépi programokat.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.

- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az energiazdálkodással és fenntarthatósággal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az tüzeléstechnikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét a tüzeléstechnikai feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi az energetikai, gazdasági és társadalmi rendszerekben bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

#### 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 az energetika, az energiazdálkodás problémái, valamint 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 során az előadások szerves egységet képeznek. A hallgatók az előadáson a frontális oktatás módszerével szereznek ismereteket a tüzeléstechnika fogalomrendszeréről, a tüzeléstechnika területet jellemző sajátosságairól, módszereiről, amit a valóságot modellező példákon keresztül alkalmaznak. A fő témakörök: a tüzelőanyagok és tüzelési módszerek rendszere, osztályozása, az egyes leíró jellemzők meghatározása, a kémiai reakciók, hőtadási és áramlástanai folyamatok közötti összefüggések feltárása és alkalmazása a tüzelési folyamatok előrejelzésére, tervezésére. Az ismeretek alkalmazását segíti továbbá a komplex, projekt jellegű, házi feladat, amelynek során a hallgató egy kiválasztott tüzeléstechnikai feladat elemzését készít el és készít előrejelzést a várható hatékonysági és környezeti folyamatokra.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

##### a) Tankönyvek

K. Annamalai, I.K. Puri: Combustion Science and Engineering Taylor & Francis 2007. ISBN 0-8493-2071-2

Ch.E. Baukal: Industrial Burners CRC press 2004. ISBN 0-8493-1386-4

##### b) Jegyzetek

Jelenleg nem áll rendelkezésre jegyzet, az legkorábban 2025-ben várható.

##### c) Letölthető anyagok

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

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2020. február 1.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése évközi teljesítménymérés egy összegző értékelés. Az összegző teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja házi dolgozat formájában, amely a szükséges elméleti ismereteket és alkalmazási készségeket, képességeket kéri számon. A tantárgy félévközi érdemjeggyel zárul. A kredit megszerzésének feltétele, hogy az évközi teljesítményértékelést a hallgató legalább 50%-os szinten teljesítse az esetleges ismétléssel, javítással, potlással együtt.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A teljesítmény értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy elemzési feladat. A feladat célja, hogy a hallgatók egy, tüzeléssel összefüggően mérje fel az energiafelhasználás, energiahatékonysági és környezetvédelmi adatait, állapítsa meg az ezek közötti összefüggéseket, trendeket és készítsenek előrejelzést a várható gazdasági és energiafelhasználási változásokra. A feladat sikeres teljesítésével 100 pont szerezhető és legalább 50 pontot kell elérni az eredményes teljesítéshez.

##### 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
Évközi teljesítményértékelés	100 %

#### 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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-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*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	42
<b>összesen</b>	<b>86</b>

### 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.
- Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.

b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.

d) önállóság és felelőség

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

hőtechnikai, kémiai és áramlástechnikai alapfogalmak, matematikai ismeretek

Képesség típusú kompetenciák

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

mérnöki dokumentáció készítése,