



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Energetikai Mérések • Measurement in EnergyEng.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENNWME

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Cséfalvay Edit (71520266577)

beosztása: egyetemi docens

elérhetősége: csefalvay@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/Measurements\\_in\\_Thermal\\_Engineering\\_BMEGEENMWM2/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Measurements_in_Thermal_Engineering_BMEGEENMWM2/)

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENMWM2

(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 bemutassa a hallgatóknak a mérési eljárásokat és az adatfeldolgozás alapvető módszereit az energetika területén. Ezen belül elsősorban a hőmérséklet mérésének módszereire, azok illesztésére különböző fizikai rendszerekhez és azok erőművi felhasználás sajátosságaira helyezi a hangsúlyt a tárgy. Szintén célja a tárgynak a szilárd és gáznemű károsanyag kibocsátás keletkezési mechanizmusainak, forrásainak, mérési módszereinek, a mérőrendszereinek és azok elemeinek megismertetése. Ezek gyakorlati felhasználásának bemutatása és ezekkel történő mérések a tantárgy keretein belül szintén megtörténnek a gyakorlati tapasztalat és tudás elmélyítése céljából.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a hőmérséklet mérési módszereket és az alkalmazható jeladókat.
- Tájékozott az hőmérséklet jeladók kialakítási és beépítési követelményei területén.
- Érti a számítógépes adatgyűjtés módszereit, a rendszerek felépítését, előnyeit és hátrányait.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik a szilárd és gáznemű károsanyag kibocsátás keletkezési mechanizmusairól.
- Rendszerezi a gáznemű károsanyag kibocsátás mérésére szolgáló berendezéseket és azok működését.
- Rendszerezi a szilárd károsanyag kibocsátás mérésére szolgáló mérési elveket és berendezések működését.
- Ismeri az erőművi mérő és szabályzó rendszerek elemeit és a beavatkozók működését.
- Ismeri a dinamikus rendszerek vizsgálatának módjait.
- Átlátja az üzemi paraméterek hatását a károsanyag kibocsátásra.
- Tájékozott a körfolyamatok üzemi és hőtani paramétereinek méréses meghatározása tárgyában..

#### B. Képesség

- Alkalmazza a megszerzett tudást, és a gyakorlatban hasznosítja a hőmérséklet mérés területén.
- Képes a megoldandó problémák megértésére és megoldására hőmérséklet jeladók kialakítása és beépítése területén.
- Képes önművelésre, a saját tudás magasabb szintre emelésére a károsanyagok kibocsátása területén.
- Képes a megoldandó problémák megértésére és megoldására gáznemű károsanyagok mérése területén.
- Használja a megoldandó problémák megértésére és megoldására szilárd károsanyagok mérési módszereit.
- Vizsgálja a hőtechnikai, energetikai rendszerek dinamikus tulajdonságait.
- Értelmezi az erőművi mérőrendszerek által mért adatokat és azok összefüggéseit a szabályozó és beavatkozó rendszerek működésével.
- Megtervezi a különböző kibocsátások meghatározását lehetővé tevő számítógépes adatgyűjtő rendszert.
- Javaslatot tesz a kibocsátás szempontjából kedvező üzemi paraméter értékekre.
- Mérésekkel meghatározza a körfolyamatok üzemi és hőtani paramétereit.

#### C. Attitűd

- Támogatja a fenntarthatóság, a gazdaságosság és az energiahatékonyság követelményeinek érvényesítését.

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- A megszerzett modellezési ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Nyitott arra, hogy önképzése a gépészeti modellezés, valamint ezen belül a munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Bővíti a gépészeti területet újabb ismeretekkel, tudományos eredményekkel.

#### 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 során egymást követik a mérés háttérét bemutató laboratóriumi előadások és a laboratóriumi gyakorlatok (mérések). Az bemutató előadások, amelyek a laborgyakorlatok előtt mutatják be az adott terület elméleti háttérét és a mérés megértéséhez szükséges háttér információkat. A hallgatókkal alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a tudás kompetenciaelemeket és a vizsgálat céljait. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diáorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. A laboratóriumi foglalkozások a bemutató laboratóriumi előadásokhoz kapcsolódó tematikával segítik elő az ismeretek alkalmazását és annak készség szintű elsajátítását. A laboratóriumi mérések során a feladatokat az előzetes laboratóriumi bemutató előadások során, illetve az önállóan elsajátított ismeretek felhasználásával a laboratóriumvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre ISBN számmal rendelkező könyv, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

##### b) Jegyzetek

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

##### c) Letölthető anyagok

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Measurements\\_in\\_Thermal\\_Engineering\\_BMEGEENMWM2/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Measurements_in_Thermal_Engineering_BMEGEENMWM2/)

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2021. május 3.

Hatályosság vége:

2025. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

---

Az összegző értékelések együttesen vizsgálják és mérik fel a hallgatók tudás típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelések a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátíthatóságát, ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. A 4 részteljesítmény értékelés során a gyakorlati foglalkozások elsajátított ismeretek alkalmazását, készségszintű elsajátítását és képességek alkalmazását mérik fel. Ezekre a gyakorlatok előrehaladásának függvényében kerül sor, egyenként 5 pont szerezhető. A tantárgy teljesítésének feltétele az értékelések egyenként legalább 50%-os eredménye.

#### 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 elsajátíthatóságát mérik fel. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 9. és 14. oktatási héten kerül sor. A két összegző teljesítményértékelésen egyenként 30-30 pont szerezhető.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:4

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelésére szolgál. Megjelenési formája az egyénileg készített mérési jegyzőkönyv. A kötelező tartalmi elemek és formai követelmények a tárgy tanszéki FTP-mappájában érhetőek el, az értékelést pedig az adott mérőrendszer sajátosságait figyelembe véve a laboratóriumi mérés felelőse végzi. A 4 részteljesítmény-értékelés egyenként 10%-ban járul hozzá a végső érdemjegy kialakításához.

##### 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	60 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	40 %

### 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

A laboratóriumi gyakorlatok legalább **85%-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.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

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

NEM

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 ismételtető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban kötelezően elvégzendők

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	16
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. május 3.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2025. december 31.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

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

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

#### a) tudás

- Rendelkezik megfelelő elméleti és gyakorlati felkészültséggel, valamint módszertani ismeretekkel az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- Ismeri a gépészmérnöki kutató-fejlesztő munkában meghatározó természettudományi (matematikai, mechanikai, áramlástani, hőtani és elektronikai) elméleteket és számítási módszereket.
- Ismeri a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

#### b) képesség

- Képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására.
- Képes a megoldandó problémák megértésére és megoldására, eredeti ötletek felvetésére.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex kutatási-fejlesztési feladatok meghatározására, azok megoldására, vezetésére.

#### c) attitűd

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Tudományos kutatásait, a matematika alkalmazásait az etikai normák figyelembevételével végzi.
- Elkötelezett a gépészeti terület újabb ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

#### d) önállóság és felelőség

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

- Képes felelősséget vállalni kisebb vagy nagyobb csoport szakmai munkájának irányításáért.
- Szakmai feladatok megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.

#### 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) -