



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Energetikai mérések • Measurements in energy

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEENBEEM**

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	5	önálló

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

5

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Józsa Viktor (76851283561)

beosztása: egyetemi docens

elérhetősége: jozsa@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*

<https://edu.gpk.bme.hu/>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEENBEKG, BMEGEENBEHK
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENAEM1, BMEGEENAEM2

(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 a mérések során a hallgatók megismerjék és megtanulják használni az energetikában alkalmazott főbb mérőműszereket, valamint a mérésekről megfelelő színvonalú, a szakmában elvárt minőségű jegyzőkönyveket tudjanak készíteni. Az egyszerűbb hőtani jelenségek mérésétől (magas hőmérsékletű légáram mérése, kalorimetrlás és borda hatásfokának meghatározása) a bonyolultabb berendezések diagnosztikájáig (gázmotor energetikai viszonyai, háztartási kazán és megújuló energiaközpont üzemvitelei) egy átfogó képet ad a tárgy a valós hőtechnikai folyamatoktól és azok kvalitatív és kvantitatív mérési lehetőségeiről.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a mérőlánc felépítését, részegységeit és működését .
- Értelmezi a mérési hibákat, azok forrásait és meg tudja becsülni azokat. .
- Tisztában van a mérőeszközök kalibrációjának lépéseivel, folyamatával.
- Azonosítja a szokásos energetikai mérésekhez használt műszereket.
- Megnevezi a kalorimetrláshoz szükséges berendezés egységeket és a kalorimetrlás folyamatát.
- Ismeri a termoelemek működési elvét, és azok bekötési módját.
- Ismeri az ellenállás hőmérő működési elvét, és bekötési módját.
- Rendszerbe foglalja a referencia gázelemzéshez használt módszereket.
- Megkülönbözteti a tüzelőanyag cellák típusait és működési elveit.
- Azonosítja a napelemes energiatermelés részegységeit és eszközeit.

#### B. Képesség

- Képes a valós energetikai folyamatokat leíró matematikai egyenletek mérhető paramétereinek azonosítására.
- Alkalmazza az energetikában szokásos mérőrendszerek szakmai értékelésére használt módszereket.
- Képes csoportmunkában mérni, hallgatótársaival együttműködni.
- Kritikusan értelmezi a mérési eredményeket és értékelést készít.
- A mérési eredményeket feldolgozza, ábrázolja, azokat felhasználja további számításokhoz.
- Megfelelő mérés technikai és informatikai háttér birtokában képes mérőrendszert tervezni.
- Mérlegeli egy mérés baleseti kockázatát és a szükséges óvintézkedésekre javaslatot tesz.
- A mérési eredményeit használja színvonalas jegyzőkönyv készítéséhez.
- Azonosítja az energetikai berendezések, mérőrendszerek balesetvédelmi kockázatait.
- Felhasználja az energetikában szokványos mérési követelményeket, kivitelezési lehetőségeket a megfelelő dokumentáláshoz.

#### C. Attitűd

- Törekszik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival együttműködni.
- Fogékony az újszerű mérés technikák folyamatos megismerésére.

- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára, azokat alkalmazza a laboratóriumi mérések és értékelések során.
- Törekszik a mérőrendszerek és fizikai folyamatok baleseti kockázatainak minél részletesebb felmérésére.
- Törekszik körültekintően megtervezni és végrehajtani a méréseket.
- Empatikus a hallgatótársaival a csoportos laboratóriumi mérés során.

#### D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi a mérési adatok feldolgozását, hibabecslését és ezeket objektív módon közli.
- A szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket elfogadja.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Elfogadja a rendszerelvű megközelítést mind gondolkozásában, mind cselekvésében.
- A mérések alatt felelősséget vállal csoporttársai iránt.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

Bevezető előadások vagy jelenléti frontális oktatás, vagy online előadás formájában lesznek elérhetők. Az egyes laboratóriumi mérések személyes jelenlétet igénylő, csoportmunkában elvégzett feladatokat takarnak. Az egyes laboratóriumi mérésekből önállóan, egyénileg általános mérésértékelő otthoni dolgozatot kell készíteni. Kommunikáció írásban és szóban egyaránt hangsúlyos. A hallgatóktól elvárt IT eszközök és technikák használata, csoportban mérés, és munkaszervezés.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Czifra Árpád, Drégelyi-Kiss Ágota, Galla Jánosné, Huba Antal, Kis Ferenc, Petróczky Károly: Méréstechnika, Typotex Kiadó, 2012. ISBN 978-963-279-537-9. Elektronikusan elérhető:  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029\\_2A\\_Merestechnika/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_Merestechnika/adatok.html)

#### b) Jegyzetek

-

#### c) Letölthető anyagok

A folyamatosan frissülő mérési segédletek a tantárgy moodle felületén érhetők el. <https://edu.gpk.bme.hu>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2023. május 1.
Hatályosság vége:	2027. július 15.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A megfogalmazott tanulási eredmények elérése érdekében egy évközi írásbeli összegző tanulmányi teljesítményértékelés megírása kötelező. Emellett öt darab egyéni általános mérésértékelő otthoni dolgozat (mérési jegyzőkönyv) leadása szükséges, amelyben részletezni kell a mérési adatokat, azokat ki kell értékelni, összefüggéseket feltárni, hibaszámítást kell végezni, valamint diagramokat készíteni és megadott határidőre beküldeni.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy elvégzése során szerzett tudás és képesség típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzése feltétlenül szükséges. Ezt komplex, írásos formában összegző értékelés (régiben zárthelyi dolgozat) formájában ellenőrizzük. Az összegző értékelés alapvetően a megszerzett elméleti ismeretek és a mérések során elsajátított anyagot kéri számon. Az összegző értékelésre rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:5

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített mérési jegyzőkönyv. A kötelező tartalmi elemek és formai követelmények a 2.4) pontban meghatározott webcímen érhetőek el, az értékelést pedig az adott mérőrendszer sajátosságait figyelembe véve a laboratóriumi mérés felelőse végzi.

##### 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	30 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	70 %

#### 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 **80%-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 szabályaiával 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 ismételhetők*

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

*az ismétlő-javítás lehetősége kizárt*

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*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

*az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal 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	70
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	20
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	30
<b>összesen</b>	<b>150</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2023. május 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2027. július 15.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

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

Energetikai mérnöki

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

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

#### a) tudás

- Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.

#### b) képesség

- Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására.

#### c) attitűd

- Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi.

#### 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) -

Képesség típusú kompetenciák

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