



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Energetikai és környezetvédelmi mérések • Energy and Environmental Measurements

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEENBGEK

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórási tanegység

1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	-	-
gyakorlat	1	-
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/>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar, angol

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelezően választható

1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	BMEGEMIBXMT
Gyenge előkövetelmény:	BMEGEENBGKG
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENBGEB, BMEGEENAG51

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy tárgyalja a mérési eljárásokat és az elérhető mérési módszereket. Hangúlyt fektet a hőmérséklet mérési módszerek megismerésére, és azok különböző környezetben történő tervezésére. A hőmérséklet mérés mellett nyomás jelátalakítók tárgyalására is sor kerül, hiszen azok az energiatermelés második legfontosabb eszközei. A mérési módszerek célja az elméletben megtanult termodinamikai és hőátadási alapok gyakorlati alkalmazása. A tantárgy egyik sarokköve az érzékelők kalibrációja, azok bizonytalanságának becslése, amelyet minden mérésnél javasolt meghatározni.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri a mérések fogalomrendszerét és azok elvégzésének módját.
- Ismeri a hőmérséklet mérésének gyakorlati alkalmazási módszereit.
- Ismeri a gyakorta alkalmazott lineáris hő- vagy nyomásérzékelő kalibrálását.
- Azonosítja a valós alkalmazásokban előforduló termikus határviszonyokat.
- Érti a több érzékelővel rendelkező rendszerek bizonytalanságának becslését.
- Meghatározza a hőmérséklet-érzékelők elhelyezését és kialakítását.
- Tudomása van a hőmérséklet-érzékelők megfelelő elhelyezéséről és kialakításáról.
- Átlátja a hővezetés, a hőátadás és a hőszigetelés mérési lehetőségeit.
- Megnevezi a gyakorlatban alkalmazott fűtőérték meghatározási módszereket.
- Tájékozott az ipari nyomásmérés lehetőségeivel, módszereivel kapcsolatban.

B. Képesség

- Megtervezi egy gyakorta alkalmazott lineáris érzékelő kalibrálási eljárást.
- Meghatározza az energia rendszerek valódi határfeltételeit.
- Képes mérőrendszerek kialakítására, azok rendszerbe integrálására és kalibrálására.
- Kiválasztja a megfelelő hőmérőt az adott alkalmazáshoz, figyelembe véve a különböző gyakorlati szempontokat.
- Kiválasztja a megfelelő adatgyűjtő rendszert az adott alkalmazáshoz.
- Javaslatot tesz megfelelő mérési tervre egyszerű energetikai mérések esetén.
- Azonosítja az energiarendszerek releváns elemi hófolyamatait.
- Használja az energiarendszer mérési adatainak csökkentését és a bizonytalansági becslés technikáit.
- Megtervezi a megfelelő mérőrendszert egyszerű energetikai mérések esetén.
- Értékeli az összegyűjtött mérési adatokat a döntéshozatal megkönnyítése érdekében.

C. Attitűd

- Rendszerbe szervezi a mérési feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.

- Fogékony a megalapozott szakmai kritikai észrevételek elfogadására.
- Megteremti a kapcsolatot és együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Bővíti tudását és gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.
- Önkritikus és hangsúlyt fektet a folyamatos szakmai tudás fejlesztésére.
- Támogatja a legújabb mérési eszközöket a munkafolyamatokba történő integrálását.
- Törekszik a rendelkezésre álló technikák elmélyítésére és fejlesztésére, technikai problémák megoldására.
- Közzéteszi hibabecslést tartalmazó mérési eredményeit és értékelését.

D. Önállóság és felelősség

- Elkötelezett szakirodalom folyamatos követésére, megértése és befogadására.
- Elfogadja a kritikát, és kész szakmailag megítélni annak relevanciáját.
- Egy csoport tagjaként együttműködik a technikai problémák megoldásában.
- Támogatja a rendszerszintű megközelítés integrálását problémamegoldások során.
- Leendő mérnökként felelősséget vállal az energiarendszerek környezetre gyakorolt hatásaiért.

2.3. Oktatási módszertan

A kurzus integrálja a frontális előadásokat, és a csoportban végzett projektmunkát, mely utóbbi minden elemzési, egyszerűsített numerikus és részletes numerikus (végeselemes) problémamegoldásra épít. A személyes előadások tábla előtt zajlanak ("kréta és eszélgetés" típusú oktatás), vagy online elérhetőek, a laboratóriumok pedig számítógépes teremben zajlanak. A megszerzett ismereteket tovább mélyíti a csoportalapú problémamegoldás, az adatok kiértékelése és a közös megbeszélés, valamint a jegyzőkönyvek elkészítése. A félév második felében kötelezően elvégzendő laboratóriumi mérések végén lehetőség van személyes konzultációra, amely szükséges a magas szintű csoportmunkához. A Matlab használatát az online OnRamp oktatóanyag segíti, amelyet a harmadik hét végéig kötelező megismerni.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Hugh W. Coleman, W. Glenn Steele: Experimentation, validation, and uncertainty analysis for engineers, Wiley, 2018, Hoboken, ISBN: 9781119417668

b) Jegyzetek

V. Józsa et al.: Measurement guides for Energy and Environmental Measurement subject, BME Dept. of Energy Engineering, 2020, Budapest

c) Letölthető anyagok

ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energetikai_es_kornyezetvedelmi_meresek/segedletek

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Measurement_at_Energy_and_Env._Protection/ Presentations/](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Measurement_at_Energy_and_Env._Protection/Presentations/)

ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energetikai_es_kornyezetvedelmi_meresek/jegyzokonyvek/

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2021. május 3.

Hatályosság vége: 2023. május 1.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A félév követelményei (1) a félévközi számonkérés megírása, (2) kötelező minimum részvétel az egyes laboratóriumokban, és ezáltal az ellenőrző dolgozat megírása kötelező minimális pontszámmal, valamint (3) a 4-5 fős csoportban végrehajtott összes laboratórium mérési jegyzőkönyvének benyújtása, egyenként minimum 40% -os pontszámmal. Mindhárom követelmény az osztályzat 1/3-át adja. A kimaradt laboratóriumi gyakorlatok pótlása kötelező. Ha a félév során ez nem lehetséges, egy előre megszabott laboratóriumi gyakorlatot biztosítunk, azonban a csoport jegyzőkönyvének benyújtási határideje nem változik. A félévközi számonkérés ismétlése és a laborbeugrók pótlása csak a pótlási héten lehetséges. A pótlási alkalom jobb osztályzat elérésre, vagyis javításra is felhasználható. Mindig a jobb eredményt vesszük figyelembe.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés megírása a bevezető előadások anyagából történik. Tartalmazza mind a hőmérséklet mérési alapelveinek és tervezésének elméleti ismereteit mind az érzékelők lineáris kalibrálását és a kapcsolódó statisztikai mennyiségeket, mind a bizonytalanság becslését. Az elméleti rész feleletválasztós, több megfelelő válasz lehetőségével (60%). A gyakorlati rész a kalibrálás és a bizonytalanság (40%) kiszámítása. Nincs minimális kitöltési követelmény, és kihagyható.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:Minden laboratóriumi gyakorlat ellenőrző dolgozattal kezdődik, amely lefedi a mellékelt, általában 5-10 oldalas laboratóriumi útmutató anyagát. Ez az értékelés megkönnyíti a tanulók megfelelő felkészülését a mérésekre. Ezért az engedélyezett időkeret felhasználható a mérések végrehajtására és a részletek megbeszélésére azzal a felelős személlyel, akinek csak a mérést kell támogatnia. A feladatokat meg kell osztani a csoport tagjai között. Ez az ellenőrző dolgozat az egyes útmutatók végén felsorolt elméleti kérdésekből, vagy azok ismeretében megoldható problémamegoldást kér számom, esetleg azok kombinációját. Az ellenőrző dolgozat kevesebb, mint 10 percig tart, ha felkészülten érkeznek.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:5

célja, leírása: Laboratóriumi jegyzőkönyvek benyújtása az egyes laboratóriumi gyakorlatokról. Általános útmutatót adunk, amely felsorolja a kötelező elemeket és példákat mutat be: célkitűzés, a mérési beállítás és a szükséges elméleti háttér bemutatása, az eredmények bemutatása és megvitatása, valamint az eredmények (ek) lezárása, amely alapján a jegyzőkönyvet el kell készíteni. A függeléknek tartalmaznia kell az összes bizonytalansági és kalibrációs számítást. A dokumentáció mellett az összes számítást mellékletként kell benyújtani. A benyújtást a csoport minden tagjának meg kell erősítenie, és az összes tag megosztja az eredményt.

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	33 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	33 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	34 %

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]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

A gyakorlatok legalább 70%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 70%-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.

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

NEM

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(ek) ezen csoportjába tartozó teljesítményértékelés nem javítható, illetve nem ismételtető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok alternatív részteljesítmény értékelés típusú feladattal kiválthatók a pótlási időszak végéig

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	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	28
összesen	91

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2020. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2024. augusztus 31.

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

- Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.

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 végezi.

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) | -