



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Méréselmélet és technika I. (komplex vizsga) • Metrology I.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMIDMT1

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Samu Krisztián (71958199786)  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: samuk@mogi.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék (<http://www.mogi.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.mogi.bme.hu/tantargyak/BMEGEMIDMT1>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport PhD tárgy

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. Célkítűzések

A tantárgy célja a műszaki rendszerekben jellemzően előforduló fizikai mennyiségek mérése és a mérési adatok feldolgozása. A hibák rendszerezése, jellegük, eredetük, és hatásuk csökkentésének módjai. Az időben változó, nemvillamos mennyiségek villamos mérése. A kutatási célra építhető mérőlánc felépítése, szenzorok és jelátalakítók kiválasztása, mérési eljárások. Dinamikus és frekvencia-átviteli hibák. Jelek frekvencia analízisének alapjai. Digitális méréstechnika és mintavételezés. A méréssel szerezhető műszaki információ szerepe a műszaki tudományos kutatásban (I). A mérés, mint modellezési folyamat. A mérés hagyományos és korszerű modelljei. A mérés információelméleti modellje. Információelméleti kérdések a méréstechnikában: a méréssel nyerhető információ mennyisége, a hiba entrópiája. Hibák eredetének rendszerezése, a hibák csökkentésének elméleti és műszaki lehetőségei.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri mérés és műszertechnika szerepét a kutatásban illetve a mechatronikában.
- Azonosítja a mérőlánc elemeit, illetve a szenzorok működésének - fizikai elvének és a mérhető mennyiségnek a kapcsolatát.
- Ismeri a mérési eredmény helyes meagadásának alakját, a mérési adatok feldolgozásának módszereit: mérési adatok csoportba sorolása, kerekítési szabályok, megbízhatósági szint megválasztása.
- Azonosítja a tapasztalati szórások és a hibaterjedés számításának módszereit.
- Ismeri a mérésügy szervezeteit és az SI-rendszert.
- Érti a hitelesítés és a kalibrálás fogalmát, illetve a visszavezethetőség és leszármaztathatóság szabályait, továbbá a mérési hibák elemzésének és osztályozásának elveit: eredet, jelleg és forma szerint.
- Tisztában van a magyar energetikai statisztikai adatgyűjtés rendszerének alapvető jellegzetességeivel.
- Érti az időben változó fizikai mennyiségek mérésének problémáit idő-és frekvencia tartományban.
- Megkülönbözteti a mérési hibákat (példákon keresztül is), illetve azok okát, tulajdonságait és megszüntetésük módját.
- Érti a jelek rendszerezését és alapvető jeltípusok spektrumát és a mintavételezést.

#### B. Képesség

- Képes azonosítani a műszaki kutatással kapcsolatos méréstechnika területeket.
- Az adott feladathoz kiválasztja a statisztika megfelelő módszereit.
- Megtervezi az adott feladathoz szükséges adatgyűjtési stratégiát.
- Leírja a mechatronikai illetve méréstechnikai mérőlánc elemeit.
- Alkalmazza a mérési eredmény megadási szabályait és a hibaterjedés, illetve bizonytalanság számítási módszereit.

- Képes az időben állandó és változó mennyiségek mérési feladatait azonosítani és mérőszenzorokat hozzájuk rendelni.
- Leírja az alapvető jeltípusokat, illetve az első- és másodrendű mérőrendszer kalibrálásának feladatait.
- Kiválasztja a kutatási feladathoz legjobban illeszkedő statisztikai módszert.
- Statisztikai adatfeldolgozó szoftverek felhasználásával kiválasztja a mérési eredmények feldolgozásának módját.
- Képes kutatási mérési jegyzőkönyv, illetve dokumentáció szabatos és szakmailag kifogástalan formára készítésére.

#### C. Attitűd

- Az ismeretek bővítése során törekszik az előadóval és kutató társaival való együttműködésre.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti méréselméleti tudását.
- Nyitott a szoftveres statisztikai adatfeldolgozórendszerek alkalmazására.
- Nyitott az automatizált mérőrendszerek alkalmazására.
- Nyitott a méréstechnikában megjelenő új szenzorok és mérőrendszerek megismerésére.

#### D. Önállóság és felelősség

- Elfogadja kutatási célú mérésekkel és jegyzőkönyvekkel kapcsolatos útmutatásokat.
- Felelősséget érez a kollégái munkája iránt a mérőcsapatban végzett mérési tevékenység során.
- Felelősséget vállal a mérési tevékenység körültekintő végrehajtására.
- Teljes körültekintéssel és határidőre értékeli a mérési feladatokat.
- Szakmai problémák megoldása során ellenőrzi a mérések törvényes előírásoknak megfelelését.

### 2.3. Oktatási módszertan

Előadások, mérőműszer bemutatók, laboratóriumi mérések, elektronikus adatfeldolgozás, szakirodalom kiválasztása és feldolgozása, a kutatáshoz kapcsolódó mérési jegyzőkönyvek és projekt feladat elkészítése. Tanulmány vagy projektfeladat készítése a méréstechnika tudományos acélú felhasználása kapcsán - alpmérések elvégzésével, dokumentálásával, kiértékelésével. A mérési hibák és bizonytalanságok feltárása és szímitása.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

#### a) Tankönyvek

Hütte: A mérnöki tudományok kézikönyve - H fejezet. Springer, ISBN: 9637775501, 2012.

Hunyadi L. - Vita L.: Statisztika I.-II. Alua Kiadó 2008. ISBN 9789639698246

#### b) Jegyzetek

Dr. Halász Gábor, Dr. Huba Antal: Műszaki mérések. Műegyetemi Kiadó, 2005

#### c) Letölthető anyagok

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029\\_2A\\_Merestechnika](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_Merestechnika) - Czifra, Drégelyi-Kiss, Galla, Huba, Kis, Petróczky: Műszaki mérések, 2012.

<http://www.mogi.bme.hu/tantargyak/BMEGEMIDMT1>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2020. február 10.

Hatályosság vége: 2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A szorgalmi időszakban a tanulási eredmények értékelése egy évközi összegző írásbeli teljesítményméréssel (projekt beszámolóval) történik, amely az aláírás feltétele. Ez az összegző teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja beszámoló dokumentáció formájában, amely a szükséges elméleti ismereteket és alkalmazási készségeket, képességeket kéri számon. A tantárgy vizsgajeggyel zárul. A kredit megszerzésének feltétele, hogy az évközi teljesítményértékelést a hallgató 40%-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:Az összegző értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy szakirodalmi elemzési feladat. A feladat célja, hogy a hallgatók egy, a kutatásukból szereplő adatbázis estében keressék meg és mutassák be a szakirodalomban fellelhető adatfeldolgozási módszereket. A vizsga időpontjáig a projekt feladat statisztikai elemzéssel és értékeléssel is kiegészítendő! A feladat sikeres teljesítésével 100 pont szerezhető és legalább 40 pontot kell elérni az eredményes teljesítéshez;

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

A vizsga elemei:

###### 1. írásbeli részvizsga

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

Az évközi összegző teljesítményértékelés keretében elkészült projektfeladat prezentációjának, illetve dokumentációjának a benyújtása. Elektronikus és nyomtatott formában. A dokumentáció

leírás: vagy tanulmány tartalmazza egy méréselméleti feladat vagy tudományos kutatás teljes

méréstechnikai folyamatleírását. A hozzá tartozó rajzokkal, számításokkal és adatkiértékelésekkel.

Tartalmaz hibaszámítást és továbbfejlesztési lehetőségeket;

###### 2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:opcionális (rész)vizsgaelem, csak a hallgató számára kedvezőbb esetben vehető figyelembe

leírás: Az évközi összegző teljesítményértékelés keretében elkészült projektfeladat prezentációjának,

illetve dokumentációjának a benyújtása - majd prezentálása szóbeli formában. A prezentációs dokumentáció vagy tanulmány tartalmazza egy méréselméleti feladat vagy tudományos kutatás teljes méréselméleti folyamatleírását. A hozzá tartozó rajzokkal, számításokkal és adatkiértékelésekkel. Tartalmaz hibaszámítást és továbbfejlesztési lehetőségeket;

###### 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 40%-át elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

---

típus	részarány
írásbeli részvizsga	95 %
szóbeli részvizsga	5 %
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

---

Az előadások legalább 0%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A 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 szabályaiival 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 lehetősége kizárt*

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbit*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

---

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	22
<b>összesen</b>	<b>94</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. február 10.
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>

- tudás
- képesség
- attitűd
- 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)

kutatás statisztikai ismeretek, műszertechnika és matematikai ismeretek

Képesség típusú kompetenciák

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

kutatási mérési dokumentáció készítése