



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Folyamattechnikai mérés • Measurement technique of processes

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEVGBG03

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Csizmadia Péter (72012865567)  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: pcsizmadia@hds.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék (<http://www.hds.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.hds.bme.hu/oktatas.php?sm=1&xml=BMEGEVGBG03>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEVGBX14
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

A tantárgya egyik célja, hogy bemutassa a hallgatóknak a tárgyhoz szükséges alapvető méréstervezési módszereket azaz, azon mérendő paraméterek megfelelő kiválasztása, ami az adott mérési feladat elvégzéséhez szükséges. Továbbá, a tantárgy elsajátításával a hallgató megismerheti a műszerválasztás menetét, módszereit és a befolyásoló hatásokat. Itt a cél, hogy a mérendő dinamikus mennyiség adott hibahatáron belül maradjon (a dinamikus kalibrációs módszereket is magába foglalja). A méréstervezés és műszerválasztás megismerése után a mért jel kiértékelésének alapjait sajátítja el a hallgató: korrelációk; jel statikus, dinamikus nem periodikus és dinamikus periodikus (Fourier transzformáció) jellemzői.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a méréstervezés lényegi elemeit és fogalmait.
- Leírja a mérési bizonytalanság számításának módszerét direkt és indirekt mérés esetén.
- Tisztában van a kvantálás fogalmával, folyamatával.
- Megkülönbözteti a korreláció, autokorreláció, keresztkorreláció fogalmát és módszerét.
- Megkülönbözteti a folytonos periodikus és nem-periodikus közelítéseket.
- Különbséget tesz diszkrét periodikus és nem-periodikus közelítések között.
- Tisztában van az interpolációs módszerekkel, alkalmazásukkal.
- Ismeri az elsőrendű mérőrendszer választását egységugrásra és harmonikus bemenetre.
- Ismeri a másodrendű mérőrendszer választását egységugrásra és harmonikus bemenetre.
- Átfogó tudás birtokában van a méréstechnikai feladatok és problémák megoldására szolgáló módszerekkel és eljárásokkal kapcsolatban.

#### B. Képesség

- Értelmezi a méréstervezés elemeit úgy, mint: változók és paraméterek; indirekt mennyiség; függő/független változó; szabályozott/külső paraméter; külső változó.
- Kiszámítja a véletlen és rendszeres hibát, a hiba terjedését direkt és indirekt változók esetén.
- Képes megbecsülni a kvantálási hiba nagyságát adott mérőrendszerre.
- Kiszámítja a korreláció, autokorreláció és keresztkorreláció értékét valódi fizikai jelek esetében.
- Feltárja informatikai ismereteit a mért jelek folytonos vagy diszkrét módszerrel történő közelítésére.
- Képes tervezett mérési folyamatok alapvető mintavételezési paramétereit megválasztani.
- Alkalmazza a tanult interpolációs módszereket mért jelek esetében.
- Meghatározza az elsőrendű rendszer ugrásfüggvényre adott válaszából a rendszer időállandóját és felfutási idejét.
- Meghatározza a másodrendű rendszer felfutási idejét, beállási idejét csillapított sajátfrekvenciáját, csillapítási tényezőjét és csillapítatlan sajátfrekvenciáját mérési eredmények alapján.

- Gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezi mérés technikai feladatok és problémák kapcsán.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Törekszik a mérés technikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Nyitott az információ technológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energia hatékonyság és környezettudatosság elvének érvényesítésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladat megoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
- Nyitottan elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgató társaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Önállóan végzi a feladatok és a problémák végiggondolását és az adott források alapján történő megoldását.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tananyag megértésére elsősorban az előadások anyaga szolgál. Ezt egészíti ki a laboratóriumi gyakorlatok önállóan mért adatok feldolgozása, és arról beadandó jegyzőkönyv írása, ami önálló és szervezett munkát igényel a hallgatók részéről. Ehhez elengedhetetlen IT eszközök és technikák használata. A megoldáshoz konzultációs alkalmakat biztosítunk, amihez megfelelő kommunikáció szükséges írásban és szóban egyaránt.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Lukács Ottó: Matematikai statisztika (Bolyai könyvek), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2002, ISBN 963 16 3036 6

Halász Gábor - Huba Antal: Műszaki mérések, Műegyetemi Kiadó, 2003, ISBN 0000000000

Julius S. Bendat, Allan G. Piersol: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, 2nd Edition, Wiley, 1993, ISBN: 978-0-471-57055-4

#### b) Jegyzetek

-

#### c) Letölthető anyagok

<http://www.hds.bme.hu>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2021. január 21.

Hatályosság vége:

2026. január 21.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A megfogalmazott tanulási eredmények félévközi értékelése a következőképpen történik: egy évközi összegző írásbeli tanulmányi teljesítménymérés, ami a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában (zh - 30 pont); és 1 részteljesítmény értékelés (jegyzőkönyv - 10 pont); továbbá a laboratóriumi mérések előtti szintfelmérő (beugró zh - 4x 5 p) alapján történik. A félévközi érdemjegy megszerzéséhez mind az elméleti részből (zh), mind a labor részből (jegyzőkönyv + beugrók) külön-külön el kell érni a minimális 50%-ot.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, mely állhat A) kifejtendő elméleti kérdésekből, melyek a lexikális tudást; B) esszékérdésekből, melyek a szintetizáló képességet. Ezekre a a tantárgy előadásának keretén belül kerül sor (nagyjából a 8. oktatási héten); a zárthelyin szükséges az elégséges minimum pontszám elérése a tárgy teljesítéséhez; az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tárgyfelelős határozza meg.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az önállóan készített jegyzőkönyv. Mely tartalmát, követelményeit, értékelési módját a tárgyfelelős a laborgyakorlatvezetővel egyetértésben határozza meg. Elektronikus beadása a tárgy teljesítésének feltétele; beadási határideje a méréstől számított 2 hét, legkésőbb a szorgalmi időszak vége. A jegyzőkönyv és a 4 db méréshez kötött beugró zh pontszámából együttesen kell elérni az 50%-ot.

###### 3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: szintfelmérő (diagnosztikus) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek egyszerűsített értékelési módja, melynek megjelenési formája a mérés előtt írandó beugró zárthelyi dolgozat. A hozzá kapcsolódó tananyagot az előadásokon elhangzottak és az előre kiadott mérésleírásokban leírtak képezik. A 4 laborgyakorlat mindegyikéhez kapcsolódik ilyen beugró. A jegyzőkönyv és a 4 db méréshez kötött beugró zh pontszámából együttesen kell elérni az 50%-ot.

##### 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	50 %
2. Évközi teljesítményértékelés	17 %
3. Évközi teljesítményértékelés	33 %

### 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.

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.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

*igen*

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételt 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:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbi*

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 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	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	28
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. 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

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

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

a) tudás

- Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.

- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

- 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.
- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
- Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.

c) attitűd

- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

d) önállóság és felelőség

- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- 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) -