

Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar		Az oktatást végző kar/szervezeti egység: GTI Gyártástechnológiai Intézeti Tanszék MEI Mechatronikai Intézeti Tanszék	
Tantárgy neve és kódja: <b>Méréstechnika</b> ..... <b>levelező</b> ..... <i>tagozat</i> ..... <i>tanév</i> ..... <i>félév(trimeszter)</i>		<b>Kreditérték: 4</b>	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <b>gépészmérnök BSc</b>			
Tantárgyfelelős oktató:	<b>Dr. Drégelyi-Kiss Ágota</b>	Oktatók:	<b>Kerekes Sándor, Kis Ferenc</b>
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		<b>Géprajz alapjai, Matematika II</b>	
Heti óraszámok:	Előadás: <b>10</b>	Tantermi gyak.:-	Laborgyakorlat: <b>10</b> Konzultáció:-
Számonkérés módja (s,v,f):	<b>évközi jegy (é)</b>		
<b>A tananyag</b>			
Oktatási cél: A metrológia alapjainak megismerése. Hagyományos és korszerű mérési módszerek alapjai. A mérési eredmény kiértékelése. A hosszmerés hagyományos és korszerű eljárásai és eszközei. Villamos alpmérések műszereinek és eljárásainak áttekintése. Analóg jelek formálása, digitalizálása. Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének tipikus eljárásai és érzékelői.			
Tematika: lásd Ütemezés			
Ütemezés:			
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör		
	Előadás (Frangepán 207.)	Gyakorlat (Frangepán 207.)	
1. 2025.03.01	<b>H1. EA.</b> A félévi követelmények ismertetése. Metrológiai alapfogalmak. Nemzetközi mértékegységrendszer, etalonok. Kalibrálás. Mérési pontosság és precizitás. Mérési hiba, a mérés bizonytalansága. Autóipari metrológiai többletkövetelmények. A hiba rendűsége, rendszáma. A hosszmerés-technika alaptételei. Hosszmerési hibák eredete.	Tűz- és balesetvédelmi oktatás. <b>H1. gyak.</b> Mérési segédeszközök, mérőhasábok, mértékek, idomszerek bemutatása. Jelátalakítók. Méretleolvasás, kijelzők. Mérés mérőórával. <b>H2. gyak.</b> Mérési adatok feldolgozása, mérési eredmény megadása. Mérési sorozatok feldolgozása. <b>H3. gyak.</b> Mérés tolómérővel és mikrométerrel	
2. 2025.03.29	<b>1. zárthelyi</b> <b>V1. EA.</b> Jelek felosztása. Analóg jelek leírása az idő és frekvencia tartományban. Az analóg és digitális mérőlánc, tipikus jelfelületeinek jellemzői. A/D átalakítók jellemzői; Shannon mintavételi tétel, felbontás. Villamos jelek formálása. Komparátor, műveleti erősítők alkalmazása. Szűrők típusai. Mérőerősítők /egyenáramú, vivőfrekvenciás. Zavarjelek és csökkentésük. Mérőátalakítók felosztása. statikus és dinamikus jellemzői, hibaforrásai, csökkentésének szokásos módszerei. Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének alapstruktúrái, mérési alapelvek. Különbégi mérés. Hídkapcsolások. Impedancia hidak felépítése, kiegyenlítésének feltételei. Mérőhidak kiegyenlített üzem módban. Mérőhidak előnyei. <b>1. házi feladat kiadása</b>	<b>V1. gyak.</b> Villamos alpmérések és műszerei. Elektromechanikus és analóg elektronikus műszerek felépítése, működése és jellemzői. Hibaszámítás. <b>V2. gyak.</b> Időben változó jelek mérése oszcilloszkóppal. Periodikus jelek jellemző paramétereinek meghatározása. <b>V3. gyak.</b> Ellenállások jellemzői alkalmazása. Ellenállás, feszültség, áram és teljesítmény mérés. Hídkapcsolások.	
3. 2025.04.26	<b>2. zárthelyi</b> <b>H2. EA.</b> A hosszmerés-technikában használatos korszerű mérési módszerek és mérőeszközök áttekintése. Koordináta mérés-technika alapjai. A mérés jogi vonatkozásai. Mérésügyi törvény. Joghatással járó mérések.	<b>H4. gyak.</b> Furat és szögek mérése (furatidomszer, furatmikrométer, szögmérő, szinuszléc) <b>H5. gyak.</b> Alak- és helyzetűrések. Mérés projektorral. <b>H6. gyak.</b> 3D mérés-technika.	
4. 2025.05.17	<b>3. zárthelyi</b> <b>V2. EA.</b> Impulzusszámláláson alapuló mérések. Univerzális számláló felépítése, működése, hibái. Periódusidő, időintervallum és frekvencia mérése. Tipikus érzékelők és struktúrák impulzus számláláson alapuló mérésekhez. Abszolút és relatív kódadók. Fordulatszám/forgásirány mérés. Példák A/D és D/A átalakításra, tipikus átalakítási eljárások. Fizikai paraméterek mérésének visszavezetése elmozdulás, szögelfordulás, távolság, és idő/frekvencia mérésre, áramlásmérés. Digitális kimenettel rendelkező érzékelők. Mérésadatgyűjtő rendszer analóg adatbevitel. Virtuális műszerek. Mérésadatgyűjtés.	<b>V4. gyak.</b> Nyúlásmérő bélyegek alkalmazásának alapelve, számítása. Erő, nyomaték és nyomásmérés <b>V5. gyak.</b> Hőmérsékletmérés. Ellenállás hőmérők és alkalmazásuk. (Fémes és termisztoros). Termoelemek. <b>V6. gyak.</b> Hossz -, elmozdulás, pozíció és szintmérés érzékelői és eljárásai	
5	<b>4. zárthelyi</b>		
<b>Évközi követelmények</b> (zh. dolgozat, kis zh-k, beszámoló, stb.) <ul style="list-style-type: none"><li>• az előadások látogatása,</li><li>• a gyakorlatok látogatása kötelező,</li><li>• 1-4. zárthelyi dolgozatok legalább elégséges eredménye</li><li>• 1. házi feladat eredményes beadása a 4. konzultációra</li><li>• az elégtelen zárthelyi dolgozatok pótlása órarenden kívüli időpontban,</li></ul>			

**A pótlás módja:**

Pótzárthelyi dolgozatok órarenden kívüli időpontban

**Az évközi jegy kialakításának módja:**

Az évközi jegy a hosszmeréstechnika és a villamos méréstechnika részből külön-külön írt, összesen 4 db, elégséges zárthelyi összes pontszáma alapján történik. Egy zárthelyin elérhető maximális pontszám 25 pont, amelyből minimálisan 10 pontot el kell érni az elégséges eredményért. A négy zárthelyin összesen 100 pontot lehet elérni. A ponthatárok a következőképpen alakulnak: 0-39,9 pont elégtelen (1); 40-54,99 pont elégséges (2); 55-66,99 pont közepes (3); 67- 79,99 pont jó (4); 80 – 100 pont jeles (5).

**Irodalom:****Kötelező:**

1. Galla Jánosné, Drégelyi-Kiss Ágota, Pálinkás Tibor: Méréstechnika, Budapest, Óbudai Egyetem, 2014. 220 p. BGK-3046.
2. Czifra Á, Drégelyi-Kiss Á, Galla Jánosné, Huba Antal, Kis Ferenc, Petróczki Károly, Huba A (szerk.): Méréstechnika, Budapest, Typotex Kiadó, 2012. 1050 p. (TÁMOP Gépész tananyag) (ISBN:13 978-963-2795-37-9)
3. Huba Antal: Méréstechnika, 2012 Typotex; <http://www.tankonyvtar.hu>
4. Halász Gábor – Huba Antal: Műszaki mérések, Műegyetemi Kiadó, Bp. 2003
5. Jacob Fraden Handbook of Modern Sensors Springer
6. LabVIEW Fundamentals National Instruments 2005

**Ajánlott:**

1. D.Szilágyi László: Gépipari hosszmerések, Műszaki Könyvkiadó, Bp.1982
2. Howarth, P., Redgrave, F., Germany, P. T. B., Madsen, S., & Grafisk, S. (2008). "metrology—in short" 3rd edition. EURAMET project, 1011.
3. AIAG-Work Group, Measurement Systems Analysis, MSA 4th edition – Reference manual, Daimler Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motors Corporation, June, (2010).
4. VDA, VDA volume 5 Capability of Measurement Process, 2nd edition, (2011)
5. David Flack and John Hannaford (2005): Measurement Good Practice Guide No. 80 -- Fundamental Good Practice in Dimensional Metrology, National Physical Laboratory, Hampton Road, Teddington, Middlesex
6. Farago, Francis T., and Mark A. Curtis. Handbook of dimensional measurement. Industrial Press Inc., 1994.
7. Schnell László: Jelek és rendszerek méréstechnikája BME Jegyzet 1991
8. Zoltán István. Méréstechnika Műegyetemi Kiadó 1997 (55029)
9. Bagyinszki Gyula, Galla Jánosné, Harmath József, Jurcsó Péter, Kerekes Sándor, Tóth László: Mérési gyakorlatok, Képzőművészeti Kiadó, Bp. 2005.
10. Tietze-Schenk: Analóg és digitális áramkörök Műszaki Könyvkiadó 2000, ISBN: 963160010
11. Boros: Villamos mérések a gépészetben, MK. Bp.1985