# MÉRÉSTECHNIKA, SZENZORIKA taNTÁRGY adATLAP

**és tantárgykövetelmények**

|  |  |
| --- | --- |
| Cím: | **Tantervkészítés alapjai** |
| Tárgykód: | *xxx* |
| Félévi óraszám[[1]](#footnote-1): | *12 ea, 8 gy.* |
| Kreditpont: | *5* |
| Szak(ok)/ típus[[2]](#footnote-2): | *SZ.* |
| Tagozat[[3]](#footnote-3): | *Levelező* |
| Követelmény[[4]](#footnote-4): | *f* |
| Meghirdetés féléve[[5]](#footnote-5): | *1.* |
| Nyelve: | *Magyar* |
| Előzetes követelmény(ek): | *-*  |
| Oktató tanszék(ek)[[6]](#footnote-6): | *Villamos Hálózatok Tanszék* |
| Tárgyfelelős: | *Dr. Gyurcsek István* |
| **Célkitűzése:** Olyan felsőfokú szintű műszaki méréstechnikai ismeretek elsajátítása, amely alapját képezi a szaktárgyi kompetenciáknak, valamint elengedhetetlen a XXI. századi technika világában eligazodni és alkotni akaró mérnök munkájához. |
| **Rövid leírás:** Cél a méréstechnika elvi **alapjainak** megismerése és elmélyítése. Ezen belül a nem villamos mennyiségek villamos mérési módjainak, a jelátalakítók és a kapcsolódó villamos jelátviteli módok elsajátítása az alábbi csoportosításban.* **Metrológiai alapok.** Méréstechnikai alapfogalmak, direkt-, indirekt-, null-módszeres, differenciális, kompenzációs, komparátoros, hídáramkörös, helyettesítéses mérési módszerek. A mérés bizonytalansága, mérési pontosság, mérési hibák, mérési sorozatok kiértékelési módszerei, osztálypontosság, hibakorlátok, hibaterjedés törvényszerűségei. Szabványok, etalonok a méréstechnikában, kalibráció, validáció, szabványok típusai, hitelesítési módszerek, SI mértékegységrendszer.
* **Szenzorok elmélete.** Energiaszemléletű csoportosítás, négypólus helyettesítések, statikus és dinamikus szenzor karakterisztikák, szenzor hibák.
* **Mérőhálózatok** felépítése, jelforrások és jelvevők összekapcsolása.Alapsávi és vivőhullámú, rézkábeles, optikai és vezeték nélküli jelátvitel. Távadók, okos szenzorok, beágyazott technológiák.
* **Gyakorlati méréstechnikai megoldások**
* **Mechanikai jellemzők,** erő, nyomaték, nyomás mérési módszerei. Nyúlásmérő cella hibaszámítása. Helyzetérzékelés, analóg és digitális útadókkal, tachométeres, gyorsulásérzékelős és akusztikus zaj- és rezgésmérések.
* **Hőmérsékletmérés.** RTD, NTC, PTC, pn-átmenetes érzékelők. Termoelemes mérési módszerek. Pirométeres mérések.
* **Sugárzásmérés** Foto-konduktív, foto-elektromos mérések, színmérés, képbontó eszközök. Rádióhullámú és infravörös tartományú mérések.

A gyakorlatok keretei között a nem villamos mennyiségek számítógéppel támogatott villamos mérési módjainak, ezen belül a jelátalakítók és a kapcsolódó jelátviteli és jelfeldolgozási, mérésadatgyűjtési, valamint kiértékelési technikák megismerése történik. |
| **Oktatási módszer:**Előadáson az elméleti alapok bemutatása multimédiás oktatóanyagok segítségével, gyakorlaton közös, csoportos és önálló mérési feladatmegoldás. |
| **Követelmények a szorgalmi időszakban:** A tantárgy valamennyi előadásán és gyakorlatán, valamint írásbeli számonkérésén a megjelenés kötelező. A jelenlét ellenőrzése a hallgatók által aláírt jelenléti ívekkel történik. A megengedett hiányzások mértékét az aktuális TVSZ rögzíti, amely maximum 30% lehet. |
| **Követelmények a vizsgaidőszakban:**  |
| **Pótlási lehetőségek:** Írásbeli dolgozat a tantárgyfelelősi egyeztetéssel a szemeszter végéig (15. hét) pótolható.  |
| **Konzultációs lehetőségek:** oktatói fogadóórákon |
| **Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:*** Lambert Miklós: Szenzorok – elmélet és gyakorlat (ISBN 978-963-874001-1-3) Bp. 2009
* [Dr. Szentiday Klára](https://www.antikvarium.hu/szerzo/dr-szentiday-klara-95744) - [Dr. Dávid Lajos:](https://www.antikvarium.hu/szerzo/dr-david-lajos-66414) Mikroelektronikai szenzorok és alkalmazástechnikájuk[Marktech Kft.](https://www.antikvarium.hu/kiado/marktech-kft-23606) (Budapest) , 2000, ISBN:963-004-653-9
* Dr. Petróczky Károly: Bevezetés a nyúlásmérő bélyeges méréstechnikába, SZIE ,Gödöllő
* http://gyurcsekportal.hu/mik.html (Méréstechnika)
* *Jacob Fraden: Handbook of Modern Sensors (ISBN 978-1-4419-6465-6) Springer NY. 2010*
* *Bharathidasan – V. A. S. Ponduru: Sensor Networks: An Overview(Survey, Dept of Computer Science University of California, Davis)*
* *S. Tumanski:Principles of electrical measurement, CRC Press 2006. ISBN 0-7503-1038-3*
* *Máté J.: Méréstechnika 1. PTE PMMIK, ERFP-DD2001-HU-B-01*
* *Máté: Műszaki mérések I., Műszaki Könyvkiadó 1989. szakközépiskolai tankönyv*
* *Máté: Méréstechnika laboratóriumi gyakorlata I., PMMF jegyzet, ÉVI 0222*
 |

Tantárgykurzusok a 2018/2019. tanév 1. félévében:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tárgy-kurzus típus | Oktató(k) | Nap/idő | Hely | Megjegyzés |
| Előadás | Dr. Gyurcsek István |  |  |  |
| Gyakorlat | Dr. Gyurcsek István |  |  |  |

**Részletes tantárgyprogram**

1. **A MÉRÉSTECHNIKA ALAPJAI**
* Általános Metrológiai alapok (Metrológiai, méréstechnikai alapfogalmak, direkt-, indirekt-, null-módszeres-, differenciális-, kompenzációs-, komparátoros-, hídáramkörös-, helyettesítéses mérési módszerek)
* A mérés bizonytalansága (mérési pontosság, mérési hibák, mérési sorozatok kiértékelési módszerei, osztálypontosság, hibakorlátok, hibaterjedés törvényszerűségei.)
* Szabványok, etalonok a méréstechnikában. (kalibráció, validáció, szabványok típusai, hitelesítési módszerek, SI mértékegységrendszer.)
1. **SZENZOROK**
* Szenzorok elmélete (érzékelők energiaszemléletű csoportosítása, négypólus helyettesítések, statikus és dinamikus szenzor modellek, érzékelők karakterisztikái, szenzor hibák, környezeti hatások és csökkentésük módjai. szenzorok fajtái Miller-index alapján)
1. **MÉRŐHÁLÓZATOK**
* Mérőhálózatok kialakításának szabályai (mérőhálózatok felépítése, jelforrások és jelvevők összekapcsolása, zavarjelek kezelése, földelések kialakítása)
* Szenzorok jelátvitele (alapsávi és vivőhullámú jelátvitel, rézkábeles, optikai és vezeték nélküli jelátvitel, távadók, okos szenzorok, SCADA és DCS rendszerek, beágyazott technológiák)
1. **SZENZOROK A GYAKORLATBAN 1**
* Hőmérsékletmérés (RTD, NTC, PTC, pn-átmenetes érzékelők, termoelemes és pirométeres mérési módszerek)
* Sugárzásmérés (elektromágneses spektrum jellemzői, foto-konduktív és foto-elektromos mérések, színmérés, képbontó eszközök, rádióhullámú és infravörös tartományú mérések, kvantumdetektorok, GM csöves, szcintillációs detektoros, közvetlen sugárzásmérések)
* Mechanikai jellemzők mérése (erő, nyomaték, nyomás mérési módszerei, nyúlásmérő cella hibaszámítása, helyzetérzékelés, analóg és digitális útadók, tachométerek, gyorsulásérzékelők, akusztikus mérések)
* Roncsolásmentes nedvességdianosztika (alapvető módszerek, gyakorlati alkalmazások)
1. **SZENZOROK A GYAKORLATBAN 2**
* Mechanikai jellemzők, erő, nyomaték, gyorsulás mérése nyúlásmérő bélyeg és gyorsulásérzékelő szenzorok alkalmazásával.
* Helyzetérzékelés, analóg és digitális útadókkal, tachométeres, gyorsulásérzékelős zaj- és rezgésmérések.
* Fordulatszám és frekvencia mérések stroboszkópos, tachométeres, Lissajous és időméréses módszerekkel, ezek összehasonlító vizsgálatával.
* Mágneses jellemzők mérése eltérő permeabilitású és technológiai kialakítású vasmagok hiszterézis görbéinek összehasonlításával.
* Termikus jellemzők mérési módszereinek összehasonlító vizsgálata RTD, NTC, PTC, pn-átmenetes érzékelők, valamint termoelemes és pirométeres mérések alapján.
1. Tárgykurzus típusok: ea – előadás, gy – gyakorlat, lab – labor [↑](#footnote-ref-1)
2. K – kötelező, KV – kötelezően választható, SZ – szabadon választható (fakultatív) [↑](#footnote-ref-2)
3. N – nappali, L – levelező, T – táv [↑](#footnote-ref-3)
4. a – aláírás, f – félévközi jegy, v – vizsga, s – szigorlat [↑](#footnote-ref-4)
5. os – őszi, ta – tavaszi [↑](#footnote-ref-5)
6. Több tanszék esetén zárójelbe a terhelés várható százalékos megoszlása [↑](#footnote-ref-6)