



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Szenzorotechnika • Sensor technology

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMIBMSZ

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	2	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Nagy Balázs Vince (71428949344)
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	nagyb@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/BMEGEMIBMSZ>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEMTBMA1
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	BMEGEMIBMRI
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEFOAMS1

(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 megismertesse az ipari-gyártási folyamatokban a szabályzási körökben alkalmazható érzékelési elveket, érzékelő típusokat és azok legfontosabb jellemzőit. A fizikai elvekből levezetve a különféle érzékelő típusok bemutatása után a gyakorlatban alkalmazható út, távolság, sebesség, gyorsulás, elfordulás, perdület, hőmérséklet, erő, nyomaték, nyomás, mágneses tér, fény stb. mérésére alkalmas hagyományos és MEMS (mikro-elektromechanikus szenzorok) tárgyalására kerül sor. Gyakorlati alkalmazási példákon szemlélteti az egyes érzékelő típusok jellemzőit, pontosságát, megbízhatóságát és a tulajdonságok hőmérsékletfüggését.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Ismeri a szenzorika általánosan használt fogalomrendszerét és szerepét a folyamatszabályozásban;
- Tisztában van az elektronszerkezet és a funkcionális anyagtulajdonságok közötti főbb összefüggésekkel;
- Tudomása van a sáv szerkezet fogalmáról, kialakulásáról és szerepéről az elektromos viselkedés értelmezésében;
- Ismeri az anyagszerkezet, a kristályszerkezet és a mechanikus tulajdonságok közötti főbb összefüggéseket;
- Tájékozott az érzékelésben felhasznált alapvető fizikai effektusok, konverziós jelenségek terén;
- Rendelkezik a mechanikai paraméterek (nyomás, erő, elmozdulás, sebesség, gyorsulás) mérési elveinek ismeretével;
- Tudomása van az anyagtulajdonságokból eredő különféle hőmérsékletmérési módszerekről;
- Tisztában van a mágneses elven működő mérési módszerekkel;
- Tájékozott az optikai működési elvű mérési módszerek területén;
- Ismeri folyamatszabályozási feladatokban az érzékelés jelentőségét és eljárásokat.

#### B. Képesség

- Alkalmazza az érzékelési módszereket folyamatszabályozási feladatokban;
- Meghatározza a feladatnak megfelelő érzékelési módszert, és érzékelőt;
- Képes az érzékelni kívánt jelenség nagyságrendjében tájékozódni;
- Kiválasztja a megfelelő érzékelő mechanizmust az adott jelenség vizsgálatára;
- Képes az érzékelés pontosságát befolyásoló tényezők analízisére;
- Javaslatot tesz az érzékelés pontosságát befolyásoló tényezők hatásának csökkentésére;
- Elemzi az adott érzékelési feladatot egy komplex folyamatszabályozási folyamatban;
- Megoldja az adott érzékelési feladatot egy komplex folyamatszabályozási folyamatban;
- Informatikai ismereteinek birtokában megoldja az összetett, nagy számításigényű feladatokat;
- Gondolatait rendezett formában vázolja szóban és írásban.

#### C. Attitűd

- Követi az érzékelők fejlődését a folyamatszabályozási iparban;
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását és képességeit;

- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára;
- Törekszik az ipari folyamatirányítási problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára;
- Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során a munkatársaival;
- Önállóan végzi az érzékelési feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását;
- Elfogadja a munkáját illető kritikai észrevételeket;
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában;
- Gondolkodásmódja elkötelezett a rendszerelvű megközelítés mellett.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során elválik egymástól az előadás és a laboratóriumi gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információt. Az előadásokhoz utólagosan közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadások után saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások és a főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendők a megfelelő felkészültség eléréséhez.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

Lambert Miklós: Szenzorok, Elmélet és gyakorlat. Invest-Marketing Bt., 2009. Budapest, ISBN: 9789638740113

##### b) Jegyzetek

Dr. Halmi Attila, Dr. Samu Krisztián, Mikromechanika, BME MOGI, 2015, Budapest, ISBN 978-963-313-204-3

Dr. Huba Antal, Dr. Aradi Petra, Czmerk András, Dr. Lakatos Béla, Dr. Chován Tibor, Dr. Varga Tamás, Mechatronikai berendezések tervezése, BME MOGI, 2014, Budapest

##### c) Letölthető anyagok

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

<https://edu.gpk.bme.hu/moodle/>

<http://www.mogi.bme.hu/letoltes/FINOMMECHANIKAI%20&%20M%c3%89R%c3%89STECHNIKAI%20T%c3%81RGYA>

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2021. május 1.

Hatályosság vége:

2022. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a laboratóriumi gyakorlatokon elkészített jegyzőkönyvek (szintfelmérő értékelések) és egy írásbeli vizsga alapján történik. A szintfelmérő értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Az összes laboratóriumi méréshez tartozó elfogadott jegyzőkönyv megléte az aláírás megszerzésének és a vizsgára bocsáthatóság feltétele. Az írásbeli vizsga a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja. Az írásbeli vizsga a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál. Az érdemjegy kizárólag az írásbeli vizsgán elért eredmény alapján kerül meghatározásra.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### Évközi teljesítményértékelés

típusa: szintfelmérő (diagnosztikus) értékelés

darabszáma:10

célja, leírása:A szintfelmérő értékelés módja laboratóriumi mérések elvégzése és mérési jegyzőkönyvek a laboratóriumi gyakorlatok végén történő leadása. Az elvégzendő mérési feladatokat, valamint a jegyzőkönyvek tartalmi és formai követelményeit a mérési leírások tartalmazzák. A mérési leírások a tantárgy online elérhető tanulástámogató anyagai között érhetőek el. A mérések és a jegyzőkönyvek 2-3 fős csoportban készítenők. A feladat értékelése a szemeszter során folyamatos. A félév során összesen 10 mérést kell elvégezni és a mérésekhez tartozó jegyzőkönyvet beadni. A jegyzőkönyvek megfelelt - nem megfelelt minősítésűek lehetnek. A laborgyakorlatokon való részvétel feltétele lehet a gyakorlat anyagából íratott rövid ellenőrző dolgozat teljesítése (megfelelt - nem megfelelt). A pótlási időszakban egy laboratóriumi gyakorlat pótlása, vagy javítása engedélyezett.

##### 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 írásbeli vizsga a teljes féléves tananyagot kéri számon. A tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja. A vizsga dolgozat alapvetően a

leírás: megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba. A rendelkezésre álló munkaidő 90 perc. A vizsgajegy értéke az összpontszám alapján: elégtelen (39%-ig), elégséges (40%-54%), közepes (55%-69%), jó (70%-84%) és jeles (85%-tól).

###### 2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

###### 3. gyakorlati részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

###### 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 0%-át elérje.

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

típus	részarány
írásbeli részvizsga	100 %
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

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 85%-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.

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbi*

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	56
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	22
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. szeptember 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2021. szeptember 1.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Mechatronikai mérnöki

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

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

#### a) tudás

- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket.
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.
- Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli.

#### b) képesség

- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.

#### c) attitűd

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.
- Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

#### d) önállóság és felelőség

- Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.
- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

#### 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) -