



## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA KAR
1.3 Intézet	FIZIKA INTÉZET - MAGYAR TAGOZAT
1.4 Szakterület	Alkalmazott mérnöki tudományok
1.5 Képzési szint	Licensz
1.6 Szak / Képesítés	Mérnöki fizika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	FLM5602 - Műszerezés és mérés technika szenzorokkal / Sisteme și instrumentație cu senzori / Systems and Instrumentation with Sensors						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.5 Tanulmányi év	3	2.6 Félév	6	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DS

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1 Heti óraszám	4	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	56		melyből:				
3.2 előadás	28	3.3 szeminárium	14	3.4 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							4
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							1
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							1
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							5
Vizsgák							3
Más tevékenységek:							0
3.9 Egyéni munka össz-óraszámja							14
3.10 A félév össz-óraszámja							70
3.11 Kreditszám	3						

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincsenek
4.2 Kompetenciabeli	1. Az érzékelők működését meghatározó mechanikai, hőtani, villamosságtani és optikai jelenségek alapos ismerete 2. Az "Elektronika I-II", az "Elektronikus számítógépek", és a "Mikrovezérlők alkalmazásai a fizikában" tantárgyak alaptörvényeinek és összefüggéseinek, illetve jellemző fizikai mennyiségeinek és azok mértékegységének ismerete 3. A mérőkészülék és a szakszaktár helyes kezelése 4. A jellemző fizikai mennyiségeinek és azok mértékegységének ismerete, egyszerű áramkörtervezési és elemzési képesség, programozási alapismeretek

## 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Tábla és alkalomszerűen számítógép, illetve multimédiás eszközök
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	Tábla és alkalomszerűen számítógép, illetve multimédiás eszközök
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	A tantárgyra jellemző szakeszköztár (komplex szenzorkészlet, egyenáramú tápforrások, multiméterek, breadboard és jumper készlet, összekötő kábelek, érzékelők, fényforrások, mikroszkópok, kamerák, mikrokontrollerek, stb.) és alkalomszerűen tábla, számítógép, illetve multimédiás eszközök

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	C1. A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata. C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata. C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.
6.2 Transzverzális kompetenciák	CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. CT3. Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegennyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.

## 7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	A gyakorlati mérés technika alapismereteinek az elsajátítása. Az érzékelőkre és mérés technikájukra jellemző elméleti és kísérleti módszerek megismerése és elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	A logikus gondolkodás és a gyakorlati érzék fejlesztése, illetve a jellegzetes szakeszköztár helyes kezelésének és használatának elsajátítása. A szakterületre jellemző jelenségek, alaptörvények és fizikai mennyiségek megismerése, megértése, illetve elsajátítása.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
-------------	----------------------	--------------

<p>1. Témakör és fogalomtisztázás (a mérési tevékenységek a fizikában, a szenzorisztika a fizikában és viszonya más természettudományokhoz, meghatározások, jellemzők, terminológia és alapfogalmak)</p> <p>2. Méréstechnikai alapáramkörök</p> <p>3. Mechanikai mennyiségek érzékelése (mozgásérzékelés, kapacitív szenzorok, piezoelektromos szenzorok, szintmérés, nyomásmérés, alkalmazások)</p> <p>4. Hőmérsékletérzékelők (folyadékos hőmérő, bimetál, hőelem, félvezető hőmérsékletérzékelők,</p> <p>5. Fényérzékelők (fotoszokszorozó és fotocella, az optikai piróméter, alkalmazások)</p> <p>6. Elektromos és mágneses érzékelők (Hall szenzorok)</p> <p>7. Érzékelők az atom- és magfizikában</p>	<p>Előadás, dialógus, magyarázat, táblai levezetések, alkalomszerűen kísérletes szemléltetés és/vagy vetítéses bemutatás</p>	<p>A jelenlét nem kötelező, de ajánlott. A tananyag (könyvészet, jegyzetek, táblavázlatok) és egyéb segédanyagok a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetők el</p>
--	--	---

#### Könyvészet

1. S. D. Anghel: Măsurători electronice și traductoare, UBB, 1996
2. S. D. Anghel - Principii ale proceselor de masurare cu senzori, Presa Universitară Clujeană, 2016
3. P. Elgar: Sensors for Measurement and Control, Addison Wesley Longman, 1998
4. J.G. Webster: The measurement, instrumentation and sensors handbook, CRC Press 1999
5. Bârlea, N.-M.: Fizica Senzorilor, Ed. Alabastră, Cluj-Napoca 2000
6. www.arduino.cc
7. Harsányi Reka, Juhász Márton András: Fizikai számítástechnika, elektronikai alapok és Arduino programozás, TypoTex kiadó 2014
8. Ruzsinszki Gábor: Programozható elektronikák 2017
9. Bánki Pál, Lovas Antal: Szenzorika és anyagai, TypoTex 2014
10. Kimmo Karvinen, Tero Karvinen: Getting Started with Sensors - Measure the World with Electronics, Arduino, and Raspberry Pi, Maker Media Inc 2014

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Könyvészet		

8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>1. Munkavédelem és belső szabályzat, a gyakorlatok és a műszerezés ismertetése.</p> <p>2. Az áramváltó tanulmányozása</p> <p>3. A lineáris és rotációs potencióméter tanulmányozása</p> <p>4. A változtatható kondenzátor tanulmányozása</p> <p>5. A lineáris differenciális transzformátor tanulmányozása</p> <p>6. A Reed kapcsoló tanulmányozása</p> <p>7. Mérlegcellák tanulmányozása</p> <p>8. Egy hőelem kísérleti tanulmányozása</p> <p>9. Projektbemutatók - kiértékelés / minősítés</p>	<p>Kísérletezés, magyarázat, megbeszélés</p>	<p>A jelenlét kötelező. A gyakorlati útmutatók a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetők el</p>
<p>Könyvészet</p> <p><a href="https://atom.ubbcluj.ro/moodle/">https://atom.ubbcluj.ro/moodle/</a></p>		

### 9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával

A tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok munkapiaci igényeit vettük figyelembe.

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok / 10.2 Értékelési módszerek / 10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	A szakismeretek megértése és elsajátítása és a tantárgyi kompetenciák megszerzésének mértéke / Feleletválasztós félév végi írásbeli teszt / 50 % arányban Szakdolgozat és bemutató projekt készítése egy adott szenzorisztikai témakörben / A téma megfelelő körbenjárása és érthető bemutatása, a dolgozat és a bemutató szakszerű felépítése, stb. / 50 %
10.5 Szeminárium	
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	Az előzetes felkészülés és a munka menetének megfigyelése / Szóbeli ellenőrzés, az órai munkavégzés követése, a leadott kiértékelő jelentések ellenőrzése, kijavítása és kiértékelése
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
1. Az alapfogalmak ismerete 2. A szakesszövegek helyes használata 3. Egyenként legalább 5-ös osztályzat elérése az írásbeli teszten, a szakdolgozat bemutatásán és a leadott laboratóriumi kiértékelő jelentések összesítésén	

### Előadás felelőse

conf. dr. Simon Alpár

### Szeminárium felelőse

conf. dr. Simon Alpár

### Laboratóriumi gyakorlat felelőse

conf. dr. Simon Alpár

### Kitöltés dátuma

2023-06-05

### Az intézeti jóváhagyás dátuma

2023-09-28

### Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc