



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	Fizika
1.5 Képzési szint	Licensz
1.6 Szak / Képesítés	Fizika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	FLM5601 - Metrológia és mérés technika / Măsurători de precizie. Metrologie / Metrology and Measurements						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
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 óraszám)

3.1 Heti óraszám	2	melyből:						
3.2 előadás	1	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1			
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	24		melyből:					
3.2 előadás	12	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	12			
A tanulmányi idő elosztása:								óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása								46
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás								23
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása								23
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)								1
Vizsgák								3
Más tevékenységek:								0
3.9 Egyéni munka össz-óraszám								96
3.10 A félév össz-óraszám								120
3.11 Kreditszám	5							

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincsenek
4.2 Kompetenciabeli	1. A mechanikai, hőtani, villamosságtani, optikai, atom- és magfizikai jelenségek alapos ismerete 2. A jellemző fizikai mennyiségeinek és azok mértékegységének ismerete 3. Számolási és kísérletezési és mérési készségek 4. Középszintű matematikai ismeretek

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Tábla és alkalomszerűen számítógép, illetve multimédiás eszközök
--	--

5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	A tantárgyra jellemző szakeszköztár (egyszerű mérőeszközök, tolómérce, mikrométer, mérleg, inga, stb.) és alkalomszerűen tábla, számítógép, illetve multimédiás eszközök

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
6.2 Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelősségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p>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.</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	A mérés technika elméleti alapismereteinek megismerése és megértése. A mérés technikára jellemző elméleti és kísérleti módszerek 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. Történelmi áttekintés. Terminológia és fogalomtisztázás. Alapfogalmak és definíciók.</p> <p>2. A Nemzetközi Mértékegységrendszer (SI) és egyéb mértékegység rendszerek.</p> <p>3. Dimenzióanalízis</p> <p>4. Statisztika 1. (eloszlások: Bernoulli, Poisson, Gauss, Bayes, korreláció, feltételes valószínűség, statisztikai függetlenség, központi határeloszlás tétele, eloszlások mennyiségi mérése, MLE, MAP, hipotézis vizsgálat, p-value, bootstrapping)</p> <p>5. Statisztika 2. (regresszió: lineáris R^2 meaning, logisztikai, overfitting, bias variance tradeoff)</p> <p>6. Szimulációs mérések (MD - átlag, MC importance sampling, nyomás mérés viriál tétellel, szabad energia mérés termodinamikai integrálással)</p> <p>7. Kalibráció, hitelesítés, hivatalos dokumentáció (quality control, calibration, helyesírás)</p>	<p>Előadás, dialógus, magyarázat, táblai levezetések. Alkalmoszerűen 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 érhető el</p>
--	--	--

Könyvészet

1. Alexius J. Hebra - The physics of metrology - All about instruments, Springer 2010
2. G. M. S. de Silva - Basic Metrology for Iso 9000 Certification, Butterworth-Heinemann 2002
3. K. J. Hume, G. H. Sharp - Practical metrology, MacDonald 1953
4. Nemzetközi Metrológiai Értelmező Szótár (Angol-Magyar)
5. SI Brochure 9th Edition 2019
6. T.W. Hansch, S. Leschiutta and A.J. Wallard - Metrology and Fundamental Constants, IOS Press 2007
7. A metrológiáról és mérésügyről röviden, OMH 2004
8. Pápay Zsolt - A mérés technika alapjai, BME 2008
9. Havancsák Károly - Mérési adatok kezelése és értékelése, Typotex 2012
10. Gerzson Miklós - Méréselmélet, Typotex 2011
11. Gászó István - A mérés és a mértékegységek története, Tankönyvkiadó, 1971
12. <https://www.youtube.com/watch?v=JyJBy24MIGw>
13. <https://videa.hu/video/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-nN3drWnnPVyqNG8x>
14. <https://videa.hu/video/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-iGpBEQmxYJPqHxjS>
15. <https://videa.hu/video/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-f2Yhf6kUcvCzV0Cb>

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Könyvészet		

<p>8.3 Laboratóriumi gyakorlatok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inga csillapítási tényezőjének mérése képfeldolgozással: több hosszra 2. Paszuly/rizsszemek méreteloszlása és ennek változása áztatással - képfeldolgozás útján, illetve tömegméréssel (egyenként, ötönként, tízenként - hogyan változik a variancia, mit tudunk mondani az egyes varianciákról) 3. A4-es papír vastagsága, területi sűrűsége, térfogati sűrűsége 4. Ellenállások eloszlása, tolerancia 5. Fittelés, regresszió valamilyen adatsorra 6. Tőzsdeindexek statisztikája, variancia csökkenése a részvényszámmal 7. Választott téma bemutató 8. Választott cikk bemutató 	<p>Didaktikai módszerek</p> <p>Kísérletezés, magyarázat, megbeszélés</p>	<p>Megjegyzések</p> <p>A jelenlét kötelező. A gyakorlati útmutatók a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhető el</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 éstanagyagait, 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
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 értékelése / 50 % Bemutató készítése egy adott témakörben / A téma megfelelő körbenjárása és érthető bemutatása, a bemutató szakszerű felépítése, esztétikai kérdések / 25 % Bemutató készítése egy adott szakkikk kapcsán / A cikk megfelelő körbenjárása és érthető bemutatása, a bemutató szakszerű felépítése, esztétikai kérdések / 25 %
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Az alapfogalmak ismerete 2. A szakesszövegek helyes használata 3. Egyenként legalább 5-ös kiértékelő jelentéseken, a témabemutatón és a cikk bemutatón 	

Előadás felelőse

conf. dr. Simon Alpár

Szeminárium felelőse**Laboratóriumi gyakorlat felelőse**

conf. dr. Simon Alpár

Kitöltés dátuma

2023-06-03

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2023-09-28

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc