



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 - Precíziós mérések. Metrológia / 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	C	2.8 Tantárgy típusa	DS

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből:						
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1			
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	36		melyből:					
3.2 előadás	24	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	12			
A tanulmányi idő elosztása:								óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása								50
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás								5
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása								25
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)								1
Vizsgák								3
Más tevékenységek:								0
3.9 Egyéni munka össz-óraszámja								84
3.10 A félév össz-óraszámja								120
3.11 Kreditszám	5							

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none">nincsenek
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none">a mechanikai, hőtani, villamosságtani, optikai, atom- és magfizikai jelenségek alapos ismeretea jellemző fizikai mennyiségeinek és azok mértékegységének ismeretekísérletezési és mérési készségekközépszintű matematikai ismeretek

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • tábla • számítógép, multimédiás eszközök (alkalomszerűen)
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • tábla • számítógép, multimédiás eszközök (alkalomszerűen) • szakeszköztár

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	<ul style="list-style-type: none"> • a szakterületre jellemző jelenségek, alaptörvények és fizikai mennyiségek megismerése, megértése, illetve elsajátítása • a logikus gondolkodás és a gyakorlati érzék fejlesztése, illetve a tervezési és kísérletezési készségek kialakítása • a jellegzetes szakeszköztár helyes kezelésének és használatának elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • a mérés technika elméleti alapismereteinek az elsajátítása • a mérés technikára jellemző elméleti és kísérleti módszerek megismerése és elsajátítása

8. A tantárgy tartalma

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

<ol style="list-style-type: none"> 1. Történelmi áttekintés. Terminológia és fogalomtisztazás. Alapfogalmak és definíciók 2. A mérés technika elméleti alapjai 3. A mérés technika gyakorlati alapjai 4. Mértékegységek és mértékegységrendszerek 5. A Nemzetközi Mértékegységrendszer 6. Metrológiai helyesírás 7. A mérési tevékenység tervezése és kivitelezésének módszertana 8. Kalibráció és hitelesítés 9. A matematikai statisztika és valószínűség számítás metrológiai alapjai. Statisztikus hipotézisvizsgálat és hibaszámítás. 10. A mérési eredmények megadása 	<ul style="list-style-type: none"> • előadás, dialógus, magyarázat, táblai levezetés • alkalomszerűen kísérletes szemléltetés és/vagy vetítéses bemutatás 	<ul style="list-style-type: none"> • jelenlét nem kötelező, de ajánlott
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

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 mérésügről 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 - Mérésemélet, Typotex 2011
11. Gázsó István - A mérés és a mértékegységek története, Tankönyvkiadó, 1971
12. <https://www.youtube.com/watch?v=jYJBy24MIGw>
13. <https://videa.hu/videok/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-nN3drWnnPVyqNG8x>
14. <https://videa.hu/videok/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-iGpBEQmxYJPqHxjS>
15. <https://videa.hu/videok/tudomany-technika/hosszu-nehez-forro-a-meres-f2Yhf6kUcvCzV0Cb>

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Könyvészet		

8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<ol style="list-style-type: none"> 1. A Planck-féle állandó kísérleti meghatározása 2. A gravitációs gyorsulás kísérleti meghatározása 3. Pi meghatározása hosszúságmérésekből 4. Pi meghatározása Monte-Carlo módszerrel 5. Precíziós mechanikai mérőeszközök tanulmányozása szimulációk segítségével 	<ul style="list-style-type: none"> • kísérletezés, magyarázat, megbeszélés 	<ul style="list-style-type: none"> • jelenlét kötelező (maximum 1 hiányzás megengedett) • a munkavédelem és belső szabályzat, illetve a gyakorlatok és a műszerezés ismertetése az első órán történik!

Könyvészet

1. <http://cserti.web.elte.hu/okt/MonteCarlo-cikk.pdf>
2. <http://www.hit.bme.hu/~papay/edu/KommTech/Pelda.pdf>
3. The Physics Teacher 30, 315 (1992); doi: 10.1119/1.2343553
4. <https://www.scienceinschool.org/article/2014/planck/>

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 éstanagyait, 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	<ul style="list-style-type: none">• a szakismeretek megértése és elsajátítása és a tantárgyi kompetenciák megszerzésének mértéke• feleletválasztós félév végi írásbeli teszt (60 % arányban)• szakdolgozat és bemutató készítése egy adott metrológiai témakörben (20 % arányban)
10.5 Szeminárium	
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	<ul style="list-style-type: none">• az előzetes felkészülés és a munka menetőnek megfigyelése, a jegyzőkönyv tartalmi és formai követelményeknek való megfelelése• szóbeli ellenőrzés, az órai munkavégzés követése, a leadott kiértékelő jelentések ellenőrzése, kijavítása és értékelése (minden gyakorlat elvégzése kötelező, minden hét késés a leadásban = - 1 p a maximálisan elérhető 10-ből), a laboratóriumi jegy = az egyes jelentések értékeléseinek számtani középarányosa• 20 %
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	<ul style="list-style-type: none">• az alapfogalmak ismerete• a szak eszköztár helyes használata• egyenként legalább 5-ös az írásbeli teszten, a szakdolgozaton és a laboron

Előadás felelőse

conf. dr. Simon Alpár

Szeminárium felelőse

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

conf. dr. Simon Alpár

Kitöltés dátuma

2022-05-01

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2022-05-03

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc