



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	FLM5803 – Mágneses anyagok fizikája / Fizica și tehnologia materialelor magnetice / Physics and Technology of Magnetic Materials						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	lect. dr. Sárközi Zsuzsa						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	lect. dr. Sárközi Zsuzsa						
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	4	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	48		melyből:				
3.2 előadás	24	3.3 szeminárium	12	3.4 laboratóriumi gyakorlat	12		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							48
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							36
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							2
Vizsgák							6
Más tevékenységek:							2
3.9 Egyéni munka össz-óraszám							108
3.10 A félév össz-óraszám							156
3.11 Kreditszám	6						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	nincs
4.2 Kompetenciabeli	hőtan, elektromosság és mágnességtan, statisztikus fizikai és kvantumfizikai alapismeretek, valamint matematika érettségi minimumfeltételei

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	előadóterem, tábla, színes kréta vagy marker, projektor, ernyő, számítógép (laptop), kamera
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	

5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	felszerelt laboratórium, számológép, kísérlet-leírások (laboratóriumi jegyzet), számítógép (laptop), kamera
---	---

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika fogalmainak, törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok és kísérletek adott feltételek mellett történő elvégzése, esetleg numerikus módszerek segítségével való szimulálása.</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 kísérleti, elméleti és 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 logikus gondolkodás fejlesztése, mérés-technikai alapismeretek elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<p>hogya a diák</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudja alkalmazni az elsajátított mágnességtani fogalmakat, ismerje fel az anyagok mágneses tulajdonságain alapuló ok-okozati összefüggéseket a technikában és a mindennapi életben • ismerjen alapvető mérési és előállítási, valamint anyagkezelési módszereket, • tudja grafikusán ábrázolni és értelmezni egy anyag mágneses izotermáit, feldolgozni a mérések eredményét • sajátítsa el a specifikus kísérleti mérési módszereket

8. A tantárgy tartalma

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

<p>Bevezető: A mágnesség rövid története. Az atomok mágneses tulajdonságai: pályaimpulzusnyomaték, mágneses nyomaték, giromágneses hányados, Bohr-magneton, spinnyomaték, az elektron teljes impulzusnyomatéka, spin-pálya kölcsönhatás</p> <p>Diamágnesség. Larmor-féle precesszió. Diamágneses szuszceptibilitás. Diamágneses anyagok.</p> <p>Paramágnesség. Paramágneses szuszceptibilitás. Curie-törvény, Curie-állandó. Van Vleck-féle paramágnesség. A vezetési elektronok Pauli-féle paramágnessége.</p> <p>Mágnesesen rendezett anyagok. Osztályozása. Kicszerélődési kölcsönhatások típusai (Heisenberg-féle, RKKY, szuperkicszerélődés, dupla kicszerélődés).</p> <p>Ferromágnesség. Átlagtér-elmélet. Mágnesezési görbék. Kritikus hőmérséklet. Curie-Weiss törvény (kísérleti és elméleti görbék összevetésével). Mágneses hiszterézis. Mágneses domének. Bloch-fal. Stoner-kritérium.</p> <p>Ferrimágnesség. Átlagtér-elmélet. Mágnesezési görbék. Kritikus hőmérséklet és kompenzációs hőmérséklet. Ferrimágnesek szuszceptibilitása. Szpero-és szperimágnesség fogalma.</p> <p>Antiferromágnesség. Néel-hőmérsékelet. Merőleges és párhuzamos szuszceptibilitás egykristályok esetén. Szuszceptibilitás polikristályos minták esetén. Antiferromágneses anyagok paramágneses szuszceptibilitása.</p> <p>Metamágneses átalakulás. Mágneses anizotrópia, könnyű mágnesezési tengely különböző kristályszimmetriák esetén. Spin-flip és spin-flop mechanizmusok. Koercivitás. Anizotrópiához kötődő mágneses energiakülönbség egykristályok esetén. Alaki anizotrópia.</p> <p>Magnetosztrikció.</p> <p>A különböző típusú és eredetű mágneses energiák áttekintése és összehasonlítása.</p> <p>Mágneses anyagok technikai alkalmazásai.</p> <p>Kemény mágnesek. Hiszterézisgörbe elemzése. Példák.</p> <p>Mágneses anyagok technikai alkalmazásai.</p> <p>Lágymágnesek. Hiszterézisgörbe elemzése. Példák.</p>	<p>előadás, szemléltetés, kvíz</p>	<p>az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott</p>
--	------------------------------------	--

Könyvészet

- Gignoux et al., Magnetism, vol. 1-2, Springer, 2005
- Burzo E., Fizica fenomenelor magnetice, Ed. Academiei Române, București, vol. I (1979), vol. II (1981), vol. III (1983).
- Burzo E., Magneți permanenți, Ed. Academiei Române București, vol. I, vol. II (1986).
- Vonsovski S. V., Magnetismul, Ed. științifică și enciclopedică, București, 1981
- Darabont Sándor: Elektromosság és mágnesség II. rész, Erdélyi Tankönyvtanács, 2003, 437.— 460. old.
- Darabont Sándor: Szilárdtestfizika, NDP Kiadó, 2009, 182.— 192. old.
- Kittel, Charles: Bevezetés a szilárdtestfizikába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981
- Sólyom Jenő: A modern szilárdtestfizika alapjai I. és II., ELTE Eötvös Kiadó, 2003 vagy A modern szilárdtestfizika alapjai I. - Szerkezet és dinamika, ELTE Eötvös Kiadó, 2009 és A modern szilárdtestfizika alapjai II. - Fémek, félvezetők, szupravezetők, ELTE Eötvös Kiadó, 2010
- Pop V., Chicinas I., Nicolae J., Fizica Materialelor. Metode experimentale, Presa Universitară Clujeană, 2001
- Pop V., Chicinas I., Proprietăți fizice ale metalelor și aliajelor, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1997

Kéthetente 2 óra. Feladatmegoldás, egy tudományos kutatás nyomkövetése, adatfeldolgozás. Tudományos cikkek elemzése.	Közös feladatmegoldás táblánál, kiscsoportos munka, egyéni projekt.	
Könyvészet Darabont Sándor: Elektromosságtan és mágnességtan II. rész, Erdélyi Tankönyvtanács, 2003 Gignoux et al., Magnetism, vol. 1-2, Springer, 2005		

8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>Bevezető: Munkavédelmi szabályok. Mágneses anyagok és elektromágneses jelet kibocsátó készülékek mágneses térnek vizsgálata Hall-szonda segítségével. Áram átjárta körvezető mágneses térnek kölcsönhatása egy külső mágneses térrel. Mágneses mérésekre alkalmas minták, ötvözetek előállításának módszereivel való ismerkedés. Hőkezelés mágneses térben. Mágneses vékonyrétegek előállítása magnetron-sputtering eljárással. Paramágneses szuszceptibilitás meghatározása a Weiss-féle mérleg segítségével. VSM. Ferromágneses minták mágnesezési görbéinek tanulmányozása. Adatfeldolgozás. Feldogozott adatok elemzése, értelmezése.</p>	<p>Egyéni munka, csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, mérés, adatrögzítés és feldolgozás, irányított beszélgetés. Minden hallgató számára egy kötelező bemutató tartása, szabadon választott témakörből. Laboratóriumi jegyzőkönyv készítése.</p>	<p>A laboratóriumi gyakorlaton való részvétel kötelező. Akinek több mint 1 laboratóriumi gyakorlata hiányzik, nem vehet részt a vizsgán.</p>
<p>Könyvészet Pop V., Chicinas I., Nicolae J., Fizica Materialelor. Metode experimentale, Presa Universitară Clujeană, 2001 Pop V., Chicinas I., Proprietăți fizice ale metalelor și aliajelor, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1997</p>		

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

<p>A tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeș-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit vettük figyelembe.</p>

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok / 10.2 Értékelési módszerek / 10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Minden előadás elején egy gyorsteszt az előző előadás anyagából, karikázós vagy digitálisan feleletválasztós kérdések, 15%. Írásbeli vizsga a félév végén. Rövid válaszokat igénylő kérdések és karikázós kérdések, 60%
10.5 Szeminárium	Szemináriumi projekt kiértékelése. 15%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	A laboratóriumi jegyzőkönyvek kiértékelése, 10%.
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
<ul style="list-style-type: none"> Jelenlét: csak a laboratóriumon kötelező. Maximum 1 hiányzás lehetséges. A szemináriumi projekt bemutatása kötelező. A kurzuson bevezetett alapfogalmak (definíciók) 75%-ának ismerete. 	

Előadás felelőse

lect. dr. Sárközi Zsuzsa

Szeminárium felelőse**Laboratóriumi gyakorlat
felelőse**

lect. dr. Sárközi Zsuzsa

Kitöltés dátuma

2024-06-10

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2024-06-12

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc
