



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 | FLM5803 – Mágneses anyagok fizikája és technológiája / Fizica și tehnologia materialelor magnetice / Magnetic Materials Physics and Technology | | | | | | |
| 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 | DD |

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 | 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 | | | | | | | | 36 |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | | | | 8 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása | | | | | | | | 16 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | | | | 2 |
| Vizsgák | | | | | | | | 6 |
| Más tevékenységek: | | | | | | | | 1 |
| 3.9 Egyéni munka össz-óraszám | | | | | | | | 70 |
| 3.10 A félév össz-óraszám | | | | | | | | 126 |
| 3.11 Kreditszám | | | | | | | | 5 |

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 gyorsesztt 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
