

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

| | |
|-----------------------------|--|
| 1.1 Felsőoktatási intézmény | BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM |
| 1.2 Kar | FIZIKA |
| 1.3 Intézet | MAGYAR FIZIKA INTÉZET |
| 1.4 Szakterület | FIZIKA / ALKALMAZOTT MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK |
| 1.5 Képzési szint | LICENSZ |
| 1.6 Szak / Képesítés | FIZIKA / FIZIKA INFORMATIKA / MÉRNÖKI FIZIKA |

2. A tantárgy adatai

| | | | |
|---|---|---------------------|----------|
| 2.1 A tantárgy neve | | Elektrodinamika | |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve | | LÁZÁR ZSOLT-IOSIF | |
| 2.3 A szemináriumért felelős tanár neve | | LÁZÁR ZSOLT-IOSIF | |
| 2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve | | - | |
| 2.5 Tanulmányi év | 2 | 2.6 Félév | 3 |
| 2.7 Értékelés módja | E | 2.8 Tantárgy típusa | DF/DF/DD |

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

| | | | | | |
|---|-----|-----------------|----|-----------------------------|-----|
| 3.1 Heti óraszám | 4 | melyből: | | | |
| 3.2 előadás | 2 | 3.3 szeminárium | 2 | 3.4 laboratóriumi gyakorlat | 0 |
| 3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám | 56 | melyből: | | | |
| 3.6 előadás | 28 | 3.7 szeminárium | 28 | 3.8 laboratóriumi gyakorlat | 0 |
| A tanulmányi idő elosztása: | | | | | |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása | | | | | óra |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | 33 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása | | | | | 5 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | 24 |
| Vizsgák | | | | | 3 |
| Más tevékenységek: | | | | | 5 |
| 3.9 Egyéni munka össz-óraszama | 70 | | | | |
| 3.10 A félév össz-óraszama | 126 | | | | |
| 3.11 Kreditszám | 5 | | | | |

4. Előfeltételek (ha vannak)

| | |
|---------------------|---|
| 4.1 Tantervi | nincs |
| 4.2 Kompetenciabeli | Matematikai, analitikus mechanikai és elektromosság tan alapismeretek |

5. Feltételek (ha vannak)

| | |
|---|------------------|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei | tábla, projektor |
| 5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei | tábla |
| 5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei | - |

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

| | |
|------------------------------------|---|
| 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> |
| 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 | Hallgatók megismertetése a speciális relativitáselmélet és elektrodinamika elméleti alapjaival. Úgy az alapvető jelenségek deduktív tárgyalása, mint a klasszikus térelméletben használatos matematikai és fizikai fogalmakkal és módszerekkel való jártasság kialakítása. |
| 7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései | A relativitáselmélet nélkülözhetetlen a különbözőerőterek egységes kovariáns tárgyalásához. A négyes vektorok és tenzorok alkalmazása lehetővé teszi a pontos invariáns Lagrange függvények felépítését és a kovariáns mozgásegyenletek előállítását. Az elektromágneses vektormező mellett tanulságos a skalármező vizsgálata is. A diákoknak lehetőségük lesz a szimmetriák és a megmaradási törvények kapcsolatát kiaknázni. A szimmetriacsoportok különböző rendű reprezentációi is bemutatásra találnak. Fontos az a felismerés, hogy a különböző típusú erők közvetlen következményei a relativisztikus kovariáns megfogalmazásnak. |

8. A tantárgy tartalma

| 8.1 Előadás | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|--|--|--------------|
| Bevezetés. Jelölések, megállapodások. Koordinátarendszerek és transzformációik. Eltolások és elforgatások. A forgatások mátrix reprezentációja. Lie csoport és Lie algebra. A forgatások kétdimenziós reprezentációja. Vektorok, tenzorok, spinorok. | Számítógépről kivetített és/vagy klasszikus előadás, szemléltetés, magyarázat, problematizálás | |
| A relativitás elve. Einstein – féle relativitási elv. Az ívhossz. A sajátidő. Lorentz – transzformáció és következményei. A speciális Lorentz transzformáció | | |

| | | |
|--|--|--|
| mátrix reprezentációja. A transzformáció generátorai, exponenciális és kétdimenziós ábrázolása. Négyes vektorok és tenzorok. | | |
| A homogén Lorentz transzformációk csoportja. A homogén Lorentz transzformációk felbontása forgatás és boost szorzatára. Thomas precesszió. Lie-csoporthoz és algebra. Kétdimenziós ábrázolás. Spinorok. Inhomogén Lorentz-transzformációk. Poincaré csoport. | | |
| Relativisztikus mechanika. A szabad részecske Lagrange függvénye, impulzusa, energiája. Az impulzus-nyomaték tenzora. Relativisztikus tömegközéppont. Skalár mezőben történő mozgás kovariáns mozgásegyenlete. | | |
| Részecskék bomlása Alkalmazások. Invariáns hatáskeresztmetszet. A részecskék ütközése. Rugalmas és rugalmatlan ütközések. Az ütközések kinematikája. Alkalmazások. | | |
| Az elektromágneses kölcsönhatás. Négyes potenciál. A ponttöltés Lagrange függvénye adott elektromágneses mezőben. A Hamilton függvény. A relativisztikus mozgásegyenletek. Maxwell első pár egyenlete. | | |
| A ponttöltés kovariáns mozgásegyenletei. Az elektromágneses mező térerősség tenzora és komponenseinek fizikai jelentése. Mértéktranszformáció mint szimmetria-transzformáció. Mellékfeltételek. Az elektromágneses mező Lorentz transzformációja és invariánsai. A négyes áramsűrűség és a folytonossági egyenlet. Az elektromágneses mező Lagrange-sűrűsége. Maxwell második pár egyenlete légtüres térben. | | |

Könyvészet

[1] Gábos Zoltán Az elméleti fizika alapjai Dacia Könyvkiadó Kolozsvár 1982 [2] Landau–Lifszic ELMÉLETI FIZIKA II. Klasszikus erőkterek Tankönyvkiadó Budapest 1976

[3] J.D.Jackson Electrodinamica clasică vol.II.Editura Tehnică București 1991

[4] Steliana Codreanu, Liviu Tătaru, Teoria Relativității și Electrodinamică, Casa Cărții de Știință 1994 Cluj

[5] Simonyi K. – Zombory L. Elméleti villamosságtan Műszaki Könyvkiadó Budapest 2000

[6] Lázár Zsolt József, Lázár József: Az elméleti fizika alapjai (elektronikus jegyzet)

8.2 Szeminárium

Az előadásokon tanultak begyakorlása konkrét feladatok megoldása révén. A feladatok megbeszélése révén a diáknak ki kell alakuljon a készsége a feladatok lényeges fizikai tartalmának a kiszűrésére és az összefüggések matematikai alakban történő kifejezésére. Az órákon megoldott feladatokon kívül még számtalan feladatot kapnak begyakorlás céljából, amiket meghatározott időszakonként bemutatnak.

Didaktikai módszerek

Egyéni munka, megbeszélés

Megjegyzések

Könyvészet

[7] Horváth Zalán Tél Tamás, Elméleti fizikai példatár II. (Második kiadás), 1989 (Fizika könyvtár)

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 (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Naţional 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.

10. Értékelés

| Tevékenység típusa | 10.1 Értékelési kritériumok | 10.2 Értékelési módszerek | 10.3 Aránya a végső jegyben |
|---|--|---|-----------------------------|
| 10.4 Előadás | Évközi parciális vizsga az anyag feléből | 2 órás írásbeli vizsga elméleti (60%) és feladatokból (40%) | 27% |
| | Évközi felmérések | ~15-20 perces ~hetente | 10% |
| | Félév végi vizsga az anyag második feléből | 3 órás írásbeli vizsga elméleti (60%) és feladatokból (40%) | 28% |
| | Házi feladatok | Egyik hétről a másikkra leadandó | 30% |
| 10.5 Szeminárium | Jelenlét és aktív részvétel | | 5% |
| 10.6 Laboratóriumi gyakorlatok | | | |
| 10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Jelenlét: 50% jelenlét a szemináriumokon, 50% elért pontszám házi feladatokból, 50% elért pontszám a vizsgákon A minimális átmenő jegy megszerzéséhez: 45% összesített | | | |

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

2019.05.15

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató