



## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

|                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1.1 Felsőoktatási intézmény | BABEȘ-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                                 |   |           |   | FLM1408 – Magfizika / Fizică nucleară / Nuclear Physics |   |                     |    |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve                |   |           |   | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin                          |   |                     |    |
| 2.3 A szemináriumért felelős tanár neve             |   |           |   | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin                          |   |                     |    |
| 2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve |   |           |   | cerc. dr. Szabó László                                  |   |                     |    |
| 2.5 Tanulmányi év                                   | 2 | 2.6 Félév | 4 | 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                                                 | 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            |    |                 |    |                             |    |  | 25  |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás       |    |                 |    |                             |    |  | 15  |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása |    |                 |    |                             |    |  | 27  |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)                                                 |    |                 |    |                             |    |  |     |
| Vizsgák                                                                              |    |                 |    |                             |    |  | 3   |
| Más tevékenységek:                                                                   |    |                 |    |                             |    |  | 0   |
| 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 | nincs |

### 5. Feltételek (ha vannak)

|                                                             |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei                  | táblával és video projektorral ellátott előadóterem<br>az előadás során sem az előadótanár, sem a diákok nem kerülnek kapcsolatba sugárzó/radioaktív anyagokkal |
| 5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei               | táblával ellátott szemináriumterem<br>szeminárium során sem az oktató, sem a diákok nem kerülnek kapcsolatba sugárzó/radioaktív anyagokkal                      |
| 5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei | magfizika labor, a kísérletek elvégzéséhez szükséges berendezéssel (számlálók, detektorok, radioaktív források)                                                 |

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Szakmai kompetenciák        | C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.<br>C3. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.<br>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.<br>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában.<br>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.2 Transzverzális kompetenciák | CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a terméktanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.<br>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.<br>CT3. Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegen nyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében. |

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 A tantárgy általános célkitűzése | <ul style="list-style-type: none"><li>• a magfizika kísérleti és elméleti alapjainak megismerése</li><li>• a radioaktív sugárzások kísérleti és elméleti tanulmányozása</li><li>• az atommag szerkezetének elméleti vizsgálata</li></ul>                                               |
| 7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései  | <ul style="list-style-type: none"><li>• a magfizika gyakorlati alkalmazásainak ismertetése</li><li>• a radioaktív sugárzások, atomerőművek haszna és esetleges veszélyei</li><li>• az ismeretek alkalmazása a feladatmegoldásban, tudományos kutatásban és a mai technikában</li></ul> |

## 8. A tantárgy tartalma

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Az atommag alapvető tulajdonságai (Az atommag alkotórészei, a neutron, A mag mérete, Az atommag más tulajdonságai)</p> <p>Kötési energia (értelmezés, tömeghiány, az egy nukleonra eső kötési energia, <math>\beta</math>-stabilitás, izotóptérkép)</p> <p>Radioaktivitás (A természetes radioaktivitás, radioaktív családok, A radioaktív bomlás törvénye, A radioaktív bomlási sorok elmélete, Aktiválás)</p> <p>Magmodellek (A cseppmodell, A héjmodell)</p> <p>Magerők (A deuteron tanulmányozása, spinje, mágneses dipólus és elektromos kvadrupólus nyomatéka, A magerők mezon-elmélete)</p> <p>Radioaktív bomlások és sugárzások. Az <math>\alpha</math>-bomlás kísérleti tanulmányozása, Az <math>\alpha</math>-bomlás elmélete. A <math>\beta</math>-bomlás típusai, spektruma. A neutrínó. A <math>\gamma</math>-sugárzás. A Mössbauer-hatás</p> <p>A sugárzás kölcsönhatása az anyaggal (Töltött részecskék lefékeződése, A gamma sugárzás kölcsönhatása az anyaggal)</p> <p>A sugárzás biológiai hatásai. Dozimetria.</p> <p>A sugárzás kimutatására szolgáló eszközök (Részecskeszámlálók – ionizációs detektorok, szcintillációs, félvezető, Cserenkov detektorok, Pályadetektorok, integráló detektorok)</p> <p>Magreakciók (Megmaradási törvények, reakciókinetika. A magreakciók típusai)</p> <p>A maghasadás. Láncreakció. Atomreaktorok</p> <p>Magfúzió. Az elemek felépülése a csillagokban.</p> <p>Fúziós bomba, fúziós reaktorok.</p> <p>Gyorsítók (Elektrosztatikus gyorsítók, rezonanciagyorsítók, betatron)</p> | előadás<br>szemléltetés<br>problematizálás | a kurzuson a jelenlét nem kötelező, de a tananyag könnyebb megértése érdekében ajánlott<br>a félév végi 5-nél kisebb jegy esetén a tantárgy nem tekinthető sikeresen teljesítettnek |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Könyvészet

1. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 2001
2. Muin, Fizica nucleara experimentală I, Editura Tehnica, Bucuresti, 1980
3. Muin, Fizica nucleara experimentală II, Editura Tehnica, Bucuresti, 1981
4. Fényes, Atommagfizika, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2005
5. Kenneth S. Krane, Introductory Nuclear Physics, John Wiley & Sons, 1988
6. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
7. W.S.C. Williams, Nuclear and Particle Physics, Clarendon Press, Oxford, 1996

| 8.2 Szeminárium                                                                                                                                                                                                                                                      | Didaktikai módszerek                                          | Megjegyzések                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Az atommag alapvető tulajdonságai</p> <p>Kötési energia</p> <p>A radioaktív bomlás törvénye</p> <p>Radioaktív bomlási sorok elmélete</p> <p>Az <math>\alpha</math>-bomlás</p> <p>A <math>\beta</math>-bomlás, <math>\gamma</math>-sugárzás</p> <p>Magreakciók</p> | <p>feladatmegoldás</p> <p>egyéni munka</p> <p>megbeszélés</p> | <p>kötelező 75%-os jelenlét</p> <p>a félév végén felmérő dolgozat feladatokból, ami beleszámít a végső jegybe</p> |

#### Könyvészet

1. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 2001
2. F. Koch, C. Cosma, Culegere de probleme de fizică atomică și nucleară, Universitatea din Cluj-Napoca, Facultatea de Fizică, 1983
3. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc.1995
4. W.S.C. Williams, Nuclear and Particle Physics, Clarendon Press, Oxford, 1996

|                               |                      |              |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| 8.3 Laboratóriumi gyakorlatok | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|-------------------------------|----------------------|--------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Az alfa sugárzás energiájának meghatározása<br>A béta sugárzás energiájának meghatározása a teljes elnyelődés módszerével<br>A gamma sugárzás energiájának meghatározása a részleges elnyelődés módszerével<br>A Geiger-Müller számláló karakterisztikája<br>A Geiger-Müller számláló holt idejének meghatározása<br>A gamma-sugárzás dozimetriája<br>A beta- és gamma sugárzások viselkedése mágneses térben | kísérletek önálló elvégzése<br>megbeszélés<br>magyarázat<br>az adatok önálló feldolgozása<br>jegyzőkönyv készítése | kötelező 90%-os jelenlét a jegyzőkönyvet a következő órára kell elkészíteni és leadni |
| Könyvészet<br><a href="http://atom.ubbcluj.ro/katalin/mag.html">http://atom.ubbcluj.ro/katalin/mag.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                       |

## 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 Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb) igényeit vettük figyelembe. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Értékelés

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tevékenység típusa                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Értékelési kritériumok / 10.2 Értékelési módszerek / 10.3 Aránya a végső jegyben                         |
| 10.4 Előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                    | alapismeretek elsajátítása, ismeretek alkalmazása<br>1 évközi teszt (30%), félév végi írásbeli vizsga (45%)   |
| 10.5 Szeminárium                                                                                                                                                                                                                                                                                | jelenlét, aktivitás, feladatmegoldás értékelése<br>félév végi felmérő (10%)                                   |
| 10.6 Laboratóriumi gyakorlatok                                                                                                                                                                                                                                                                  | gyakorlatra való felkészülés, munka menete, jegyzőkönyv elkészítése<br>ellenőrzés, megfigyelés, javítás (15%) |
| 10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• alapfogalmak, alaptörvények ismerete</li> <li>• a megtanultak alkalmazása feladatmegoldásban</li> <li>• szemináriumi és labor jelenlét, és jegyzőkönyvek elkészítése</li> <li>• a félév végi vizsga sikeres teljesítése (min. 5-ös elérése)</li> </ul> |                                                                                                               |

### Előadás felelőse

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

### Szeminárium felelőse

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

### Laboratóriumi gyakorlat felelőse

cerc. dr. Szabó László

**Kitöltés dátuma**  
2023-02-27

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**  
2023-03-08

### Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc

