



A TANTÁRGY ADATLAPJA

Molekulafizika

Egyetemi tanév: 2026/2027

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 | Licenz |
| 1.6. Tanulmányi program / Képesítés | Fizika |

2. A tantárgy adatai

| | | | | | | | |
|--|--|------------------|---------|----------------------|---|----------------------|----|
| 2.1. A tantárgy neve | Molekulafizika Fizica moleculiei Molecular Physics | A tantárgy kódja | FLM1507 | | | | |
| 2.2. Az előadásért felelős tanár neve | prof. dr. Nagy László | | | | | | |
| 2.3. A szemináriumért felelős tanár neve | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin | | | | | | |
| 2.4. A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin | | | | | | |
| 2.5. Tanulmányi év | 3 | 2.6. Félév | 5 | 2.7. Értékelés módja | E | 2.8. Tantárgy típusa | DF |

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

| | | | | | | | |
|--|----|------------------|----------|------------------------------|----|--|------------|
| 3.1. Heti óraszám | 4 | melyből: | | | | | |
| 3.2. előadás | 2 | 3.3. szeminárium | 1 | 3.4. laboratóriumi gyakorlat | 1 | | |
| 3.5. Tantervben szereplő összóraszám | 56 | | melyből: | | | | |
| 3.6. előadás | 28 | 3.7. szeminárium | 14 | 3.8. laboratóriumi gyakorlat | 14 | | |
| Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása: | | | | | | | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása | | | | | | | 20 |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | | | 20 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összóraszámmal) | | | | | | | 20 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | | | 3 |
| Vizsgák | | | | | | | 3 |
| Más tevékenységek: | | | | | | | 3 |
| 3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszámja | | | | | | | 69 |
| 3.10. A félév összóraszámja | | | | | | | 125 |
| 3.11. Kreditszám | | | | | | | 5 |

4. Előfeltételek (ha vannak)

| | |
|----------------------|---|
| 4.1. Tantervi | |
| 4.2. Kompetenciabeli | Fizika alapismeretek, atomfizikai, kvantummechanikai ismeretek, matematikai analízis, algebra alkalmazása |

5. Feltételek (ha vannak)

| | |
|--|--|
| 5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei | |
| 5.2. A szeminárium lebonyolításának feltételei | |
| 5.3. A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei | |

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

| | |
|-------------------------------|---|
| Szakmai- / kulcs-kompetenciák | <p>CP1 A fizika főbb törvényeinek és alapelveinek azonosítása és megfelelő alkalmazása adott kontextusban.</p> <p>CP3 Fizikai feladatok megoldása adott feltételek mellett, numerikus és statisztikai módszerek alkalmazásával.</p> <p>CP4 A fizikai ismeretek alkalmazása rokon szakterületek konkrét helyzeteiben, valamint kísérletek során, szabványos laboratóriumi berendezések használatával.</p> <p>CP6. Egyes fizikai témák interdiszciplináris megközelítése.</p> |
| Transzverzális kompetenciák | <p>CT1 A szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes végrehajtása, a területre vonatkozó jogszabályok és etikai kódex betartásával, minősített szakmai felügyelet mellett.</p> <p>CT2 Hatékony munkamódszerek alkalmazása multidiszciplináris csapatban, különböző hierarchikus szinteken.</p> <p>CT3 Az információforrások, valamint a kommunikációs és irányított szakmai képzési erőforrások hatékony használata mind anyanyelven, mind egy világnyelven.</p> |

6.2. Tanulási eredmények

| | |
|-------------------------|---|
| Ismeretek | <p>1. A hallgató/végzett leírja a fizika alapvető fogalmait, elméleteit, alapelveit, jelenségeit és törvényeit (pl. Arkhimédész törvénye, Coulomb-törvény, a termodinamika I. főtétele).</p> <p>2. A hallgató/végzett megmagyarázza és értelmezi a fizika fogalmait, elméleteit, modelljeit és alapelveit (pl. atommodell, határozatlansági reláció), kiemelve a gyakorlati alkalmazásokat (pl. kísérleti technikák, technológiai alkalmazások).</p> <p>7. A hallgató/végzett elmagyarázza egy mérőműszer vagy fizikai módszer működési elvét (pl. tömegspektrométer, diffrakciós módszer), kiemelve az alkalmazott algoritmust.</p> <p>8. A hallgató/végzett azonosítja és pontosítja a releváns tudományos információkat (pl. anyag- és egyetemes állandók, analitikus és numerikus módszerek összehasonlítása), valamint a fizika területére jellemző jogi szabályozásokat (pl. sugárvédelmi normák, biztonsági előírások veszélyes vegyszerek kezelésekor).</p> |
| Képességek | <p>1. A hallgató/végzett a szakmai kommunikáció során megfelelően használja a fizikai jelenségek modellezésére jellemző fogalmakat és módszereket (pl. Maxwell-egyenletek, Schrödinger-egyenlet).</p> <p>2. A hallgató/végzett alkalmazza a fizika alapelveit és törvényeit (pl. mozgástörvények, ideális gáztörvény) elméleti vagy gyakorlati problémák megoldásában, beleértve a részben előre nem látható helyzeteket is.</p> <p>3. A hallgató/végzett korrelálja a statisztikai elemzési módszereket (pl. korrelációs együtthatók, lineáris regresszió) a kísérleti adatokkal, integrálva az eredményeket és kritikusan értelmezve a kapott információkat.</p> |
| Felelősség és önállóság | <p>4. A hallgató/végzett felelősségteljesen végrehajtja az önálló munkafeladatokat, és hozzájárul az interdiszciplináris megközelítésekhez (pl. fizikai ismeretek integrálása multidiszciplináris projektekbe).</p> <p>5. A hallgató/végzett hatékonyan megszervezi beosztását és erőforrásait (pl. időgazdálkodás, berendezések kezelése), betartva a határidőket és a biztonsági előírásokat.</p> |

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

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1. A tantárgy általános célkitűzése | Az anyag szerkezetének feltárásához szükséges kompetenciák elsajátítása. Az alapvető kísérletek elvégzése, kísérleti technikák elsajátítása; az ismeretek alkalmazása a feladatmegoldásban, tudományos kutatásban és a mai technikában. |
| 7.2. A tantárgy sajátos célkitűzései | A molekulafizika kísérleti és elméleti alapjainak megismerése; történetileg fontos kísérletek és modellek ismertetése; az elemi kvantummechanika alkalmazása az molekulafizikában. |

8. A tantárgy tartalma

| 8.1. Előadás | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|--|----------------------|--------------|
| 1. A többelektronos atom (A Pauli-féle kizárási elv, Elektronkonfigurációk) 2. Impulzusmomentum- csatolások 3. Az atom gyenge és erős mágneses mezőben 4. Az atom elektromos mezőben 5. A molekulák szerkezete (Kötéstípusok, A Born-Oppenheimer közelítés) 6. A hidrogén molekula-ion, a molekulaorbitál-módszer. 7. A hidrogénmolekula. A molekulaorbitál-módszer és a vegyértékkötés módszer 8. Molekulaorbitálok, Kétatomos molekulák korrelációs diagramja 9. A molekulaorbitálok feltöltődése homonukleáris és heteronukleáris molekulák esetén. 10. Többatomos molekulák. Szimmetriaelemek és szimmetriaműveletek 11. Hibridizáció 12. A Hückel-módszer és alkalmazásai 13. A molekulák rotációs energiaszintjei 14. A molekulák vibrációs energiaszintjei | | |

Könyvészet

Kötelező könyvészet

1. Nagy László, Atomfizika, 1999
3. Bransden și Joachain, Fizica atomului și a moleculei, Editura Tehnică, București, 1998.
4. Zsakó, Bobos, Marian, Atom-és molekulaszervezet, Univ. BB, Cluj, 1995
5. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, 2001
6. H. Haken, H.C. Wolf, The Physics of atoms and Quanta, Ed. Springer-Verlag, Berlin, New York, 1996

Ajánlott könyvészet:

7. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc (1995)
8. W. Demtroder, Atoms, Molecules and Photons, Springer, 2006
9. V. Chis, O. Cozar, L. David, Simetrie moleculara, Napoca Star, Cluj, 2007
10. Spolszkij: Atomfizika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.
11. Budó-Mátrai, Kísérleti fizika III
12. Landau-Lifsic, Elméleti fizika III, Nemrelativisztikus kvantummechanika

| 8.2. Szeminárium | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|---|---|--|
| Többelektronos atom, impulzusnyomatékok csatolása Az anomális Zeeman hatás Molekulák tulajdonságai Kétatomos molekulák, orbitálok Szimmetriaelemek, szimmetriaműveletek | feladatmegoldás egyéni munka megbeszélés | kötelező 75%-os jelenlét a félév végén felmérő dolgozat feladatokból, ami beleszámít a végső jegybe |

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

| 8.3. Laboratóriumi gyakorlatok | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|---|---|--|
| Anyagösszetétel meghatározása Röntgen- fluoreszcencia segítségével Kétatomos molekulák optikai spektrumának tanulmányozása Kétatomos molekulák infravörös spektrumának tanulmányozása A metán tömegspektruma H-H+ töltéscserélődés | kísérletek önálló elvégzése megbeszélés, magyarázat az adatok önálló feldolgozása jegyzőkönyv készítése | kötelező 90%-os jelenlét, a jegyzőkönyvet a következő órára kell elkészíteni és leadni |

Könyvészet

<http://atom.ubbcluj.ro/katalin/molekula.html>

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

A tantárgy célkitűzéseinek 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.) 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 | Elméleti tudás és alkalmazása/teszt, feladatmegoldás/30% Elméleti tudás és alkalmazása/szóbeli vizsga/45% |
| 10.5. Szeminárium | Elméleti ismetek alkalmazása, feladatmegoldás/felmérő/10% |
| 10.6. Laboratóriumi gyakorlatok | Gyakorlati kompetenciák/A kísérletek elvégzése és írásbeli kiértékelése/15% |
| 10.7. A teljesítmény minimumkövetelményei | |
| 50%-os teljesítmény | |

11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok / Sustainable Development Goals)

Nem alkalmazható

Előadás felelőse

prof. dr. Nagy László

Szeminárium felelőse

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

Laborgyakorlat felelőse

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

Kitöltés dátuma

2026-06-04

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2026-06-11

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc