



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	Alkalmazott mérnöki tudományok
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Mérnöki 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	DD

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 összórászám	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 összórászámmal)							20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							3
Vizsgák							3
Más tevékenységek:							3
3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászámja							69
3.10. A félév összórászámja							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
<ol style="list-style-type: none">1. A többelektronos atom (A Pauli-féle kizárási elv, Elektronkonfigurációk)2. Impulzusmomentum- csatolások3. Az atom gyenge és erős mágneses mezőben4. Az atom elektromos mezőben5. 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 módszer8. Molekulaorbitálok, Kétatomos molekulák korrelációs diagramja9. A molekulaorbitálok feltöltődése homonukleáris és heteronukleáris molekulák esetén.10. Többatomos molekulák. Szimmetriaelemek és szimmetriaműveletek11. Hibridizáció12. A Hückel-módszer és alkalmazásai13. A molekulák rotációs energiaszintjei14. A molekulák vibrációs energiaszintjei		
Könyvészet Kötelező könyvészet		
<ol style="list-style-type: none">1. Nagy László, Atomfizika, 19993. Bransden și Joachain, Fizica atomului și a moleculei, Editura Tehnică, București, 1998.4. Zsakó, Bobos, Marian, Atom-és molekulaszervezet, Univ. BB, Cluj, 19955. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, 20016. H. Haken, H.C. Wolf, The Physics of atoms and Quanta, Ed. Springer-Verlag, Berlin, New York, 1996 Ajánlott könyvészet:		
<ol style="list-style-type: none">7. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc (1995)8. W. Demtroder, Atoms, Molecules and Photons, Springer, 20069. V. Chis, O. Cozar, L. David, Simetrie moleculara, Napoca Star, Cluj, 200710. Spolszkij: Atomfizika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.11. Budó-Mátrai, Kísérleti fizika III12. 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		
<ol style="list-style-type: none">1. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 20012. 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