



## 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	FLM1507 - Molekulafizika / Fizica moleculei / Molecular Physics						
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 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							20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							20
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							3
Vizsgák							3
Más tevékenységek:							4
3.9 Egyéni munka össz-óraszámja							70
3.10 A félév össz-óraszámja							126
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. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 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>
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	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"> <li>1. A többelektronos atom (A Pauli-féle kizárási elv, Elektronkonfigurációk)</li> <li>2. Impulzusmomentum- csatolások</li> <li>3. Az atom gyenge és erős mágneses mezőben</li> <li>4. Az atom elektromos mezőben</li> <li>5. A molekulák szerkezete (Kötéstípusok, A Born-Oppenheimer közelítés)</li> <li>6. A hidrogén molekula-ion, a molekulaorbitál-módszer.</li> <li>7. A hidrogénmolekula. A molekulaorbitál-módszer és a vegyértékkötés módszer</li> <li>8. Molekulaorbitálok, Kéttomos molekulák korrelációs diagramja</li> <li>9. A molekulaorbitálok feltöltődése homonukleáris és heteronukleáris molekulák esetén.</li> <li>10. Többatomos molekulák. Szimmetriaelemek és szimmetriaműveletek</li> <li>11. Hibridizáció</li> <li>12. A Hückel-módszer és alkalmazásai</li> <li>13. A molekulák rotációs energiaszintjei</li> <li>14. A molekulák vibrációs energiaszintjei</li> </ol>		

## 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 molekulaszerkezet, 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. O. Cozar, Teoria grupurilor in fizica atomului si a moleculei, Univ. BB, Cluj, 1980
  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
Többelektros atom, impulzusnyomatékok csatolása Az anomális Zeeman hatás Molekulák tulajdonságai Kéttomos 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 Kéttomos molekulák optikai spektrumának tanulmányozása Kéttomos 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		
<a href="http://atom.ubbcluj.ro/katalin/molekula.html">http://atom.ubbcluj.ro/katalin/molekula.html</a>		

## 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 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

## 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	

**Előadás felelőse**

prof. dr. Nagy László

**Szeminárium felelőse**

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

**Laboratóriumi gyakorlat  
felelőse**

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

**Kitöltés dátuma**

2022-05-07

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

2022-05-10

**Intézetigazgató**

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc