

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	A MAGYAR TAGOZAT FIZIKA INTÉZETE
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		Atom- és molekulafizika	
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Nagy László	
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Nagy Katalin	
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Nagy Katalin	
2.5 Tanulmányi év	2	2.6 Félév	2
2.7 Értékelés módja	v	2.8 Tantárgy típusa	k

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

3.1 Heti óraszám	7	melyből:			
3.2 előadás	3	3.3 szeminárium	2	3.4 laboratóriumi gyakorlat	2
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	98	melyből:			
3.6 előadás	42	3.7 szeminárium	28	3.8 laboratóriumi gyakorlat	28
A tanulmányi idő elosztása:					<b>óra</b>
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					30
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					3
Vizsgák					3
Más tevékenységek: .....					-
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	94				
3.10 A félév össz-óraszama	192				
3.11 Kreditszám	8				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	Fizika alapismeretek, matematikai analízis 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

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C2.</b> Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p><b>C4.</b> 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.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termék tanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p><b>CT2.</b> 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><b>CT3.</b> 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	Az atom- és molekulafizika kísérleti és elméleti alapjainak megismerése; történetileg fontos kísérletek és modellek ismertetése; az elemi kvantummechanika alkalmazása az atom- és molekulafizikában.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Az atomfogalom kialakulása (Ókor, A molekuláris-kinetikai elmélet, A kémia atom- és molekulafogalma). Az elektron (Az elektron felfedezése, A fajlagos töltés meghatározása, Az elemi töltés közvetlen meghatározása)		
Az atomok tömege és mérete (Atomtömegegység, Az atomok tömegének közvetlen mérése, Tömegspektrográfok és tömegspektrométerek, Az atomok mérete, hatáskeresztmetszete)		

Klasszikus atommodellek. A magmodell (A Thomson-modell, atomok bombázása elektronokkal, Atomok bombázása alfa részecskékkel, a bolygómodell, A Rutherford-szórás, A bolygómodell hiányosságai)		
Az elektromágneses hullámok részecsketermészete (A feketetest hőmérsékleti sugárzása, A fényelektromos hatás, a foton)		
A röntgensugárzás, a Compton-hatás		
Az atomok régi kvantumelmélete (Az atomok optikai spektruma, A Bohr-féle atommodell, Franck és Hertz kísérlete, Az elektron hullámtermészete)		
A hidrogénatom kvantummechanikai leírása (A Schrödinger-egyenlet – minőségi tárgyalás, Az impulzusnyomaték kvantálása, Az energia sajátértékei, sajátfüggvények, Az elektron megtalálhatósági valószínűsége és az orbitálok)		
Orbitális mágneses nyomaték, a normális Zeeman-hatás Az elektron spinje, A spin-pálya kölcsönhatás félklasszikus modellje, a vektormodell		
A többelektronos atom (A Pauli-féle kizárási elv, Elektronkonfigurációk, Impulzusmomentum-csatolások)		
Az atom gyenge és erős mágneses mezőben, Az atom elektromos mezőben		
A molekulák szerkezete (Kötéstípusok, A Born-Oppenheimer közelítés)		
Kétatomos molekulák (A hidrogén molekula-ion, a molekulaorbitál-módszer, A hidrogén molekula, a vegyértékkötés módszer)		
Molekulaorbitálok, Kétatomos molekulák korrelációs diagramja, A molekulaorbitálok feltöltődése homonukleáris és heteronukleáris molekulák esetén.		
Többatomos molekulák (Szimmetriaelemek és szimmetriaműveletek, Hibridizáció)		

### **Kötelező könyvészet**

1. Nagy László, Atomfizika, 1999
2. Simonyi Károly, *A fizika kultúrtörténete*
3. Bransden și Joachain, Fizica atomului și a moleculei, Editura Tehnică, București, 1998.
4. Spolszkij: Atomfizika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.
5. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, 2001

### **Ajánlott könyvészet:**

6. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc (1995)
7. O. Cozar, Teoria grupurilor in fizica atomului si a moleculei, Univ. BB, Cluj, 1980
8. Zsakó, Bobos, Marian, Atom-és molekulaszerkezet, Univ. BB, Cluj, 1995
9. Budó-Mátrai, Kísérleti fizika III
10. Landau-Lifsic, Elméleti fizika III, Nemrelativisztikus kvantummechanika

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Az atom tulajdonságai. Az elektron	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feladatmegoldás</li> <li>• egyéni munka</li> <li>• megbeszélés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kötelező 75%-os jelenlét</li> <li>• a félév végén felmérő dolgozat feladatokból, ami beleszámít a végső jegybe</li> </ul>
Rutherford szórás		
Feketetest sugárzás		
Fényelektromos hatás		
Compton szórás		
Bohr-féle atommodell, az atomok spektruma		
Hidrogénatom kvantummechanikai leírása		
Az atom mágneses térben, normális Zeeman hatás		
Spin-pálya kölcsönhatás		
Többelektronos atom, impulzusnyomatékok csatolása		
Az anomális Zeeman hatás		
Molekulák tulajdonságai		
Kétatomos molekulák, orbitálok		
Szimmetriaelemek, szimmetriaműveletek		
<b>Könyvészet</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 2001</li> <li>2. F. Koch, C. Cosma, Culegere de probleme de fizică atomică și nucleară, Universitatea din Cluj-Napoca, Facultatea de Fizică, 1983</li> </ol>		
8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Az elektron fajlagos töltésének meghatározása	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kísérletek önálló elvégzése</li> <li>• megbeszélés</li> <li>• magyarázat</li> <li>• az adatok önálló feldolgozása</li> <li>• jegyzőkönyv készítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kötelező 90%-os jelenlét</li> <li>• a jegyzőkönyvet a következő órára kell elkészíteni és leadni</li> </ul>
Millikan kísérlet		
A Compton szórás		
A Planck állandó meghatározása		
A Rydberg állandó meghatározása		
Franck-Hertz kísérlet		
A Stefan-Boltzmann állandó meghatározása		
Anyagösszetétel meghatározása Röntgen fluoreszcencia segítségével		
Kétatomos molekulák optikai spektrumának tanulmányozása		
Kétatomos molekulák infravörös spektrumának tanulmányozása		
A metán tömegspektruma		
Szabad gyökök tanulmányozása elektron spin rezonancia segítségével		
<b>Könyvészet</b>		
<a href="http://atom.ubbcluj.ro/katalin/atom.html">http://atom.ubbcluj.ro/katalin/atom.html</a>		

## 9. Az epiztemikus 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 Babeș-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

<b>Tevékenység típusa</b>	<b>10.1 Értékelési kritériumok</b>	<b>10.2 Értékelési módszerek</b>	<b>10.3 Aránya a végső jegyben</b>
<b>10.4 Előadás</b>	Elméleti tudás és alkalmazása	teszt	30%
	Elméleti tudás és alkalmazása	szóbeli vizsga	45%
<b>10.5 Szeminárium</b>	Elméleti ismetek alkalmazása, feladatmegoldás	felmérő	10%
<b>10.6 Laboratóriumi gyakorlatok</b>	Gyakorlati kompetenciák	A kísérletek elvégzése és írásbeli kiértékelése	15%
<b>10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei</b>			
55%-os teljesítmény			

**Előadás felelőse**

**Szeminárium felelőse**

**Laboratóriumi gyakorlat felelőse**

**Kitöltés dátuma**

14.01.2013

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

**Intézetigazgató**