

**Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár**  
**Fizika Kar**  
**2011-2012 egyetemi év**  
**II félév**

**I. Általános információk az előadásokról, szemináriumokról, szak- vagy laborgyakorlatokról**

**A tantárgy elnevezése: Atom- és molekulafizika**

**Kód: FFR0015**

**Kreditszám: 8**

**Hely: Farkas Gyula előadóterem**

**Időpont: órarend szerint**

**II. Oktató**

**Név: Dr. Nagy László, egyetemi tanár**

**Kontakt: nagy@phys.ubbcluj.ro**

**Fogadóórak: péntek 10-12**

**III. A tantárgy leírása:**

**Célkitűzések:** Az atom- és molekulafizika kísérleti és elméleti alapjainak megismerése; történetileg fontos kísérletek és modellek ismertetése; az elemi kvantummechanika alkalmazása az atom- és molekulafizikában; az alapvető kísérletek elvégzése, kísérleti technikák elsajátítása; az ismeretek alkalmazása a feladatmegoldásban, tudományos kutatásban és a mai technikában

**Módszerek:** Az előadáson bemutatás, előadás, felfedeztetés, problematizálás, multimédiás vetítés. A szemináriumon feladatmegoldás, egyéni munka. A laborgyakorlatokon a kísérletek önálló elvégzése, az adatok önálló feldolgozása, referátum készítése.

**IV. 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

**V. A tantárgy oktatása során használt eszköztár:**

Multimédiás projektor  
Atomfizika laboratórium  
Molekulafizika laboratórium

**VI. Az előadások, szemináriumok, részfelmérések/parciális vizsgák, elvégzendő feladatok részletes terve/beosztása:**

Előadások

Sor-szám	Téma	Óra-szám	Könyvészet
1.	Az atomfogalom kialakulása (Ókor, A molekuláris-kinetikai elmélet, A kémia atom- és molekulfogalma). Az elektron (Az elektron felfedezése, A fajlagos töltés meghatározása, Az elemi töltés közvetlen meghatározása)	2	[1]:7-19 [2]:54-57, 319-323 [3]:13-21
2.	Az atomok tömege és mérete (Atomtömeg egység, Az atomok tömegének közvetlen mérése, Tömegspektrográfok és tömegspektrométerek, Az atomok mérete, hatáskeresztmetszete)	2	[1]: 21-30 [3]:37
3.	Klasszikus atommodellek. A magmodell (A Thomson-modell, atomok bombázása elektronokkal, Atomok bombázása alfa részecskékkel, a bolygómodell, A Rutherford-szórás, A bolygómodell hiányosságai)	2	[1]: 31-40 [3]: 38-41
4.	Az elektromágneses hullámok részecsketermészete (A feketetest hőmérsékleti sugárzása, A fényelektromos hatás, a foton)	2	[1]:41-50 [2]:357-365 [3]:21-32
5.	A röntgensugárzás, A Compton-hatás	2	[1]:51-60 [3]:33-36
6.	Az atomok régi kvantumelmélete (Az atomok optikai spektruma, A Bohr-féle atommodell, Franck és Hertz kísérlete, Az elektron hullámtermészete)	2	[1]:61-76 [2]:366-367 [3]:42-54,63-65
7.	A hidrogénatom kvantummechanikai leírása (A Schrödinger-egyenlet-minőségi tárgyalás, Az impulzusnyomaték kvantálása, Az energia sajátértékei, sajátfüggvények, Az elektron megtalálhatósági valószínűsége és az orbitálok)	2	[1]:77-86 [3]:155-174
8.	Orbitális mágneses nyomaték, a normális Zeeman-hatás Az elektron spinje, A spin-pálya kölcsönhatás félklasszikus modellje, a vektormodell	2	[1]:87-98 [3]: 57-62, 233-245
9.	A többielektronos atom (A Pauli-féle kizárási elv, Elektronkonfigurációk, Impulzusmomentum-csatolások)	2	[1]:105-113 [3]:338-357
10.	Az atom gyenge és erős mágneses mezőben, Az atom elektromos mezőben	2	[1]:114-118

			[3]:246-269
11.	A molekulák szerkezete (Kötéstípusok, A Born-Oppenheimer közelítés)	2	[3]:444-450
12.	Kéttomos molekulák (A hidrogén molekula-ion, a molekulaorbitál-módszer, A hidrogén molekula, a vegyértékkötés módszer)	2	[3]:457-475
13.	Molekulaorbitálok, Kéttomos molekulák korrelációs diagramja, A molekulaorbitálok feltöltődése homonukleáris és heteronukleáris molekulák esetén.	2	[3]:476-485
14.	Többatomos molekulák (Szimmetriaelemek és szimmetriaműveletek, Hibridizáció)	2	[3]:485-491

## Laborgyakorlatok

### Laborgyakorlatok

1. Az elektron fajlagos töltésének a meghatározása
2. Az atomok pontos tömegének a meghatározása a dublett módszerrel
3. A Rydberg állandó meghatározása
4. A Planck állandó meghatározása
5. Franck és Hertz kísérlete
6. A Röntgen-sugarak hullámhosszának a meghatározása
7. A metán tömegspektruma

### Szeminárium

Feladatmegoldás az előző két előadás témaköréből.

### VII. Felmérés/értékelés módja:

A végső jegybe laboratóriumi tevékenység (15%), a szemináriumi tevékenység (10%), két évközi felmérés (30%) és a szóbeli vizsga eredménye (45%) számít be.

### VIII. Szervezési részletek, sajátos helyzetek kezelése:

A szemináriumon és laboratóriumi gyakorlaton való részvétel kötelező, az előadáson nem.

### IX. 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