

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		SPEKTROSKÓPIA ÉS LÉZEREK					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		dr. KARÁCSONY JÁNOS, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		dr. KARÁCSONY JÁNOS, adjunktus					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Drd. SIMON TIMEA					
2.5 Tanulmányi év	III	2.6 Félév	V	2.7 Értékelés módja	V	2.8 Tantárgy típusa	A

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

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:				
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							14
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása							20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							3
Vizsgák							2
Más tevékenységek:							-
3.9 Egyéni munka össz-óraszama		69					
3.10 A félév össz-óraszama		125					
3.11 Kreditszám		5					

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Optika, atomfizika és kvantummechanikai alapismeretek
4.2 Kompetenciabeli	

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • tábla • számítógép és multimédiás projektor
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • tábla • számítógép és multimédiás projektor
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • spketroszkópiái és lézerfizikás szakeszköztár

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak 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. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p>C4. 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>C5. 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>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a terméktanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek 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	A tantárgy általános célkitűzései a spektroszkópiai alapismeretek, alapfogalmak, valamint a spektroszkópiai készülékek működésének alapját képező jelenségek megismertetése, az atom- és molekulaszínképekkel kapcsolatos tudnivalók elsajátítása. A lézerek működése fizikai alapjainak tisztázása, gyakorlati alkalmazásokhoz szükséges alapjelenségek megismerése..
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Az atom- és molekulaszínképek értelmezése és ezen ismeretek felhasználása az interdiszciplináris alkalmazásoknál. A lézerek működési alapjainak megértése, lézertípusok és felhasználási lehetőségeiknek megismerése.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések(irodalom)
A kísérleti spektroszkópia alapjai. Spektrális készülékek felépítése, általános jellemzőik. Diszperziós elemek és spektroszkópiai jellemzőik. A prizma mint színbontó elem. Diszperziós prizmák. Prizmás spektrális készülékek.	előadás	[1] 74- 89 [1] 113-120 [2] 1 – 10
Optikai rácsok mint bontóelemek. Spektroszkópiai jellemzők. Reflexiós rácsok. Síkrácsos spektrográfok. Konkáv rácsok. Michelson-féle lépcsős rács.	előadás	[1] 95 - 109 [1] 122-130 [2] 11 - 22

Interferencia spektroszkópia. A soksugaras interferencia. A Fabry-Perot interferométer és spektroszkópai jellemzői. Fourier-transzformációs spektrális készülék felépítése és működésének alapjai	előadás	[2] 22 – 34 [1] 130-139
A spektrumvonalak kiszélesedése : természetes, Doppler- és ütközéses kiszélesedés. A spektrumvonalak spektrális készülék általi kiszélesedése. Konvolúció.	előadás	[2] 34-45 [3] 104-113
Az atomspektroszkópia elméleti alapjai. Átmeneti valószínűségek. A színképvonalak intenzitása. Kiválasztási szabályok. Többelektronos atomok spektrumának általános jellemzői. Csatolási típusok. L-S csatolás és atomi termék.	előadás	[2] 60- 84 [3] 28- 41
Hund- és Landé-szabályok. Ekvivalens és nemekvivalens elektronok esete. Kiválasztási szabályok Az alkálifémek spektrumai. Két külső elektronnal rendelkező atomok spektruma. Multiplett vonalak intenzitásviszonyai. Önionizáció és Auger-effektus.	előadás	[2] 85-105 [3] 43-56, 63-76
A molekulaszpektrumok főbb jellegzetességei.A Born–Oppenheimer-közelítés. A kétatomos molekulák elektronszerkezetének szimmetria tulajdonságai. Akétatomos molekulák tiszta forgási színképe. A nem merev rotátor modellje.	Előadás; táblázatok, spektrumok vetítése	[2] 106-126
Kétatomos molekulák rezgési színképe. A harmonikus oszcillátor modell. Az anharmonikus oszcillátor modell. A kétatomos molekulák rezgési-forgási színképe.	Előadás; táblázatok, spektrumok vetítése	[2] 127-139
A kétatomos molekulák elektronszínképei. Az elektron-átmenetek rezgési szerkezete. A Franck–Condon-elv. Az elektronsávok forgási szerkezete.	Előadás; táblázatok, spektrumok vetítése	[2] 140-156
A Raman-effektus klasszikus és kvantumelmélete. Rezgési és rotációs Raman-színképek.	Előadás; táblázatok, spektrumok vetítése	[2] 157-162
A lézerek működésének fizikai alapjai. Rövid történeti áttekintés. Az indukált emisszió. Populáció inverzió és optikai pumpálás. A lézerhatás mechanizmusának matematikai tárgyalása- az energiamérleg. Fényelnyelés és fényerősítés. A negatív abszolút hőmérséklet.	Előadás	[6] 1 – 17
Optikai rezonátorok. Longitudinális és transzverzális módusok. Rezonátor típusok. Az öngerjesztés feltétele. A rezonátor jósági tényezője. Az optikai rezonátorok stabilitása.	Előadás	[6] 18 – 32
Gauss-nyalábok. A lézersugarak tulajdonságai. Lézertípusok. Gázlézerek. He-Ne gázlézer. Argon-ionlézer.Széndioxid lézer. Excimer lézerek	Előadás	[6] 33 – 46
Szilárdtest-lézer. A rubin-lézer. Neodymium lézer	Előadás	[6] 47 – 65

Folyadék-lézerek. Félvezető-lézerek.		
Könyvészet		
<p>1. MÁTRAI T.- CSILLAG L: Kísérleti spektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990; (Fizika könyvtár)</p> <p>2.KARÁCSONY J. <i>Spektroszkópia</i> , jegyzet. Elektronikus formában</p> <p>3. ILIESCU T.: <i>Spectroscopie și laseri</i> ,Univ.Babeș-Bolyai, Cluj,1986; (Fizika könyvtár)</p> <p>4.SPOLSZKIJ E.V.: <i>Atomfizika</i> vol.II.,Akadémiai Kiadó, Budapest,1958; (Fizika könyvtár)</p> <p>5. ELIASEVICI M.A.: <i>Spectroscopie atomică și moleculară.</i>, Ed.Acad.R.S.R., București, 1966 ; (Fizika könyvtár)</p> <p>6. KARÁCSONY J. <i>Lézerek és alkalmazásai</i> Jegyzet. Elektronikus formában</p> <p>7. TRADOWSKY K. <i>A laser</i>. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971 (Fizika könyvtár)</p> <p>8. SVELTO O.- HANNA D.C. <i>Principles of Laser</i>, Plenum Press., New York</p> <p>9. ILIESCU T. – KOVÁCS K. <i>Probleme rezolvate de optică și spectroscopie</i>. Casa Cărții de Știință, Cluj, 1995</p> <p>10. POPESCU I.M., PREDA A.M. și alții <i>Probleme rezolvate de fizica laserilor</i>. Ed.Tehnică, București, 1975</p> <p>11. G.HERZBERG: Molekula-színképek és molekula szerkezet. I.Kétatomos molekulák színképe. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956; (Kémia Kar könyvtára)</p> <p>12. B.H.BRANDSDEN, C.J.JOACHAIN: <i>Fizica atomului și a moleculei</i>. Ed. Tehnică, București, 1998 (Fizika Könyvtár)</p> <p>13. KAPUY E., TÖRÖK F: <i>Az atomok és molekulák kvantumelmélete</i>, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975; (Fizika Könyvtár)</p>		
8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
A prizma mint bontóelem. Spektrális jellemzők. Prizmatípusok	Feladatmegoldások, megbeszélés	2 óra, [9] cap.1
Optikai rácsok. Spektrális jellemzők	Feladatmegoldások, megbeszélés	2 óra, [9] cap.2
Soksugaras interferencia. A Fabry-Perot interferométer	Feladatmegoldások, megbeszélés	2.óra, [9] cap.2
Spektrumvonalak kiszélesedése. LS csatolás. Alkálifémek és a He spektrumaival kapcsolatos feladatok	Feladatmegoldások, megbeszélés	2 óra, [9] cap.3
Az Einstein-együtthatók	Tematikus referátum, megbeszélés	2 óra, [2] 50-60
Kvantummechanikai perturbáció számítás	Tematikus referátum, megbeszélés	2 óra, [4] 125-135
Optikai rezonátorok	Feladatmegoldások, megbeszélés	2 óra, [10] cap.2.
Könyvészet: [9] , [2] , [4], [10]		
8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Jódgázok abszorpciós színképeinek tanulmányozása	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv elkészítése, eredmények értelmezése	2 óra, Lab. jegyz.
Kétkomponensű oldat mennyiségi elemzése az abszorpciós elektronspektrumok segítségével	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv elkészítése, eredmények értelmezése	2 óra, Lab. jegyz.
A He-Ne lézernyaláb transverzális intenzitás	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv	2 óra, Lab. jegyz.

eloszlási profiljának tanulmányozása	elkészítése, eredmények értelmezése	
Levegő törésmutatójának meghatározása lézeres Michelson-interferométerrel	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv elkészítése, eredmények értelmezése	2 óra, Lab. jegyz.
Vörösvértest átlagos átmérő meghatározása lézer fényforrásos diffrakciós módszerrel	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv elkészítése, eredmények értelmezése	2 óra, Lab. jegyz.
Részecskék koncentrációjának meghatározása lézerfény-szóródással	Laboratóriumi mérések, mérési jegyzőkönyv elkészítése, eredmények értelmezése	2 óra, Lab. jegyz.
Kollokvium		2 óra
Könyvészet		

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 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	optikai spektroszkópiai és lézerfizikai alapismeretek elsajátítása. Alkalmazások ismerete	írásbeli vizsga	75%
10.5 Szeminárium	Feladatmegoldás és referátum értékelése	jegy	10%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	Mérési jegyzőkönyv elkészítése	Mérési jegyzőkönyv kiértékelése	15%
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Laboratóriumi mérési jegyzőkönyvek elkészítése és átadása, az optikai spektroszkópia és a lézerfizika alapjainak elsajátítása			

Előadás felelőse

Dr.Karácsony János, adjunktus

Szeminárium felelőse

Dr.Karácsony János, adjunktus

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Drd. Simon Timea

Kitöltés dátuma

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató