



TANTÁRGYI ADATLAP

Tárgy neve:		Kódja:	
Elektron és fotonfizika		VEMKFI1214I	
Electron and photonphysics			
Tárgyfelel s oktató:		Tárgyfelel s tanszék:	
Palágyi Gábor dr.		Fizika	
Elmélet (óra):		Kredit:	Számonkérés:
4 (/hét)		4	Vizsga

A tárgy oktatója:				
név	kurzus:	min. limit (fő)	max. limit (fő)	nyelv
dr. Gurin Péter	Vizsgakurzus	0	999	magyar

A tantárgy célkitűzése

Ismeretkörök (heti bontásban):1. Kísérleti előzmények: Stern-Gerlach kísérlet, elektron interferenciája.2. Hilbert-tér. Önadjungált és unitér operátorok. Operátorok mátrix reprezentációja.3. Fizikai mennyiségek spektruma. Sajátérték-egyenletek. Felcserélési relációk.4. Átmeneti valószínűség. Egy sajátérték valószínűségének meghatározása. Várható érték5. Koordináta-reprezentáció . Impulzus, imp.nyomaték, energia koordináta-reprezentációban.6.. Harmonikus oszcillátor kvantummechanikai leírása. H atom Schrödinger egyenlete és annak stacionárius megoldásai.7. Elektron mozgása potenciálgáton, potenciálvölgyben, periódikus potenciál-térben.8. Szilárd testek sávmélete. Kronig-Penny modell.9. Reciprok rács, Brillouin--zónák. Az elektron effektív tömege.10. Összetett rendszerek - Hilbert-terek tenzori szorzata. Spincsatolások.11. Kvantumstatisztikák - bozonok és fermionok. A legvalószínűbb eloszlás. Fermi - nívó. 12. Cooper-párok. Szupravezetés. Szuperfolyékonyság.13. Félvezető eszközök működésének kvantummechanikai leírása.14.. Elektronok kilépése fémekből. Edison-hatás, Shottky-hatás. Sörétzaj.15. Sugárzási tér kvantálása: fotonok. Indukált emisszió. A lézerek működése, típusai.

Felhasznált tankönyvek:Simonyi Károly: Elektronfizika, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1995.Constantinescu, Magyar: Kvantummechanika feladatok. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1971.Feynman: Mai fizika 1-9. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.

Tantárgy képzési célja:

Az informatikában szerepet játszó mikrofizikai jelenségek megismerése és matematikai leírása, a jelenségek modellezésében való jártasság kialakítása.



TANTÁRGYI ADATLAP

Tantárgy tematikája:

Ismeretkörök :

1. A kvantumfizika kísérleti előzményei: Az elektron fajlagos töltése, hőmérsékleti sugárzás, Franck-Hertz-kísérlet, Stern-Gerlach kísérlet, fényelektromos jelenség.
2. Bohr-elmélet: Az elmélet feltevései és alkalmazásuk a hidrogénatomra, az elektron spinje, korrespondencia-elv.
3. A fizikai mennyiségek mint operátorok: Hilbert-tér, önadjungált és unitér operátorok, operátorok differenciál és mátrix reprezentációja.
4. A fizikai állapot kvantummechanikai leírása: dinamikai egyenlet, stacionárius állapotok, fizikai mennyiségek spektruma, sajátérték egyenletek, felcserélési relációk.
5. Speciális problémák: dobozba zárt részecske, derékszögű potenciálvölgy, az impulzusmomentum kvantumelmélete.
6. A harmonikus oszcillátor kvantummechanikai leírása. A hidrogén atom Schrödinger – egyenlete és annak stacionárius megoldásai.
7. Perturbációszámítás: időtől független perturbációk nem elfajult és elfajult stacionárius állapotok esetén, hidrogénatom külső elektromos térben, Stark effektus.
8. Relativisztikus kvantummechanika: Schrödinger-Gordon-egyenlet, Dirac-egyenlet, az elektromágneses térrel kölcsönható töltött részecske Dirac-egyenlete.
9. Kvantummechanikai többtest-probléma: több részecskéből álló rendszer állapotegyenlete, közelítő eljárások a többelektronos atomok és molekulák energiáinak számítására.
10. Szilárd testek sávmélete, Kroning-Penny modell, reciprok rács tér, Brillouin-zónák, az elektron effektív tömege.
11. Kvantumstatistikák: bozonok, fermionok, a legvalószínűbb eloszlás, Fermi-nívó, szupravezetés, szuperfolyékonyság.
12. A félvezető eszközök működésének kvantummechanikai leírása.
13. Elektronok kilépése fémekből, Edison-hatás, Shottky-hatás, sörétzaj.
14. Az elektromágneses tér kvantumelmélete: a sugárzási tér alapegyenletei kanonikus formában, a sugárzási tér kvantálása
15. Az elektromágneses sugárzás kölcsönhatása atomokkal, színképvonalak természetes szélessége.

Tantárgy követelménye:

-

Tantárgyhoz kapcsolódó irodalom:

- N. Garcia, A. C. Damask: Physics for computer Science students, John Wiley & Sons, New York, 1986.
 Nagy Károly: Kvantummechanika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986.
 R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: Mai fizika 7-9, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986
 S. Brandt, H. D. Dahmen: Quantum Mechanics, Springer-Verlag, Berlin, 1994.