



Tárgytematika

Félév:	2012/13/2
Tárgynév:	Elektron és fotonfizika
Tárgykód:	VEMKFI1214I
Felelős szervezet neve:	Fizika és Mechatronika Intézet
Felelős szervezet kódja:	MKFI
Tárgyfelelős neve:	dr. Gurin Péter

Oktatás célja:

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

Tantárgy tartalma:

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 rácstér, Brillouin-zónák, az elektron effektív



Tárgytematika

Félév:	2012/13/2
Tárgynév:	Elektron és fotonfizika
Tárgykód:	VEMKFI1214I
Felelős szervezet neve:	Fizika és Mechatronika Intézet
Felelős szervezet kódja:	MKFI
Tárgyfelelős neve:	dr. Gurin Péter

Tantárgy tartalma:

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, színekpvonalak természetes szélessége.

Számonkérési és értékelési rendszere:

Az előadás látogatása nem kötelező, de ajánlott.

Követelmény: vizsga.

Kötelező és ajánlott 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.