

SYLLABUS

1. Puni naziv nastavnog predmeta:

Kvantna mehanika I

2. Skraćeni naziv nastavnog predmeta / šifra:

3. Ciklus studija:

1

4. Bodovna vrijednost ECTS:

6

5. Status nastavnog predmeta:

☒ Obavezni ☐ Izborni

6. Preduslovi za polaganje nastavnog predmeta:

Nema

7. Ograničenja pristupa:

Nema

8. Trajanje / semestar:

1

5

9. Sedmični broj kontakt sati:

9.1. Predavanja:

3

9.2. Auditorne vježbe:

2

9.3. Laboratorijske / praktične vježbe:

10. Fakultet:

Prirodno-matematički

11. Odsjek / Studijski program:

Fizika/Fizika

12. Odgovorni nastavnik:

dr. sc. Hedim Odmanović, vanredni profesor

13. E-mail nastavnika:

hedim.osmanovic@untz.ba

14. Web stranica:**15. Ciljevi nastavnog predmeta:**

Dati pregled pojava koje su vodile kvantnoj teoriji.

Uvesti pojam valne funkcije, dati njenu interpretaciju, uvesti pojam očekivane vrijednosti i neodređenosti opservable.

Izučiti svojstva rješenja Schroedingerove jednačbe i izučiti ih na odabranim primjerima.

Izučiti opći formalizam kvantne mehanike, vlastite vrijednosti i vlastite vektore operatora.

Uvesti Diracovu notaciju.

Izučiti kretanje u polju sa centralnom simetrijom i uvesti spina čestice.

Pripremiti studente da primijene formalizam kvantne mehanike u specijalističkim kursevima poput atomske fizike, fizike čvrstog stanja, fizike čestica i kvantne teorije polja.

16. Ishodi učenja:

Na kraju semestra/kursa uspješni studenti, koji su tokom čitavog nastavnog perioda kontinuirano obavljali svoje obaveze, će biti osposobljeni da:

- Uspješno primijene zakone kvantne mehanike na probleme koji se javljaju u specijalističkim kursevima.
- Usvoje apstraktni formalizam kvantne mehanike.

17. Indikativni sadržaj nastavnog predmeta:

Izvori Kvantne mehanike- Zračenje crnog tijela, fotoelektrični efekt, Bohrova teorija vodikovog atoma.

Schroedingerova jednačba (SJ)- vremenski promjenljiva i stacionarna. Rješenje SJ za slobodnu česticu. Statistička interpretacija valne funkcije, gustina struje vjerojatnoće, gustina struje čestica, očekivana vrijednost, neodređenost fizikalne veličine, Separabilna rješenja i njihova svojstva i opća svojstva rješenja, na primjeru kretanje čestice u beskonačno dubokoj pravokutnoj jami u jednoj dimenziji. Fourierov teorem, valna funkcija u impulsnoj i koordinatnoj reprezentaciji. Valni paket i vremenska evolucija valnog paketa. Operatori impulsa i kordinate u koordinatnoj i impulsnoj reprezentaciji. Relacije neodređenosti za impuls i položaj čestice. Funkcije operatora, Ehrenfestov teorem. Opća svojstva rješenja SJ, rješenje SJ za potencijal u obliku - funkcije,, kretanje čestice u jami konačne dubine, vezana stanja, interpretacija rezultata, potencijalna barijera- tunel efekt. Kvantni harmonijski oscilator, algebarsko i operatorsko rješenje, operatori poništenja i stvaranja. Opći formalizam kvantne mehanike- Vektorski prostori, Hermitski operatori i njihova svojstva, Relacije neodređenosti u općem slučaju, Hilbertov prostor i njegova svojstva, Diracova notacija. Vlastite funkcije (vektori) i vlastite vrijednosti operatora Kretanje čestice u polju sa centralno-simetričnim potencijalom, operator orbitalnog momenta , vodikov atom. Stern-Gerlachov eksperiment, spin.

18. Metode učenja:

Na predavanjima će se izlagati gradivo predviđeno kursom na konceptualnom nivou uključujući određeni broj ilustrativnih primjera. Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima.

Na auditornim vježbama će se raditi zadaci koji će pratiti izloženo gradivo na predavanjima. Računsko rješavanje praktičnih fizičkih problema treba da doprinese boljem razumijevanju predenog gradiva na predavanjima. Studenti su obavezni da prisustvuju auditornim vježbama.

19. Objašnjenje o provjeri znanja:

Nakon polovine semestra studenti pismeno polažu test (prvi međuispit) koji obuhvata do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Test se sastoji od računskih zadataka.

Student na prvom međuispitu može ostvariti maksimalno 25 bodova. Nakon završetka semestra studenti pismeno polažu test (drugi međuispit) koji obuhvata obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi iz drugog dijela semestra. Test se sastoji od računskih zadataka, svaki student može ostvariti maksimalno 25 bodova. Oba testa polažu svi studenti na predmetu istovremeno čime je postignuta ujednačenost nivoa znanja koje se testira, kao i uslovi pod kojima student polaže ispit.

Završni i popravni ispiti su usmeni.

Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 50 bodova.

Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 boda.

Osvojeni broj bodova	Ocjena (BiH)
54-63	6
64-73	7
74-83	8
84-93	9
94-100	10

20. Težinski faktor provjere:

Predispitne obaveze (PIO)		Završni ispit (ZI)	Cijeli ispit (PIO+ZI)
Kriterijumi	Broj bodova	Broj bodova	PIO=50 ZI =50 PIO+ZI = 100
Test I	25	50	
Test II	25		
Ukupno :	50		

21. Osnovna literatura:

1. D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 3rd ed., Prentice Hall, 1995.
2. S. Gasiorowics, Quantum Mechanics, 3rd ed., Wiley, 2003.
3. W. Greiner, Quantum mechanics, 3rd ed., Springer, Berlin, 2001.
4. I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb, 1977

22. Internet web reference:**23. U primjeni od akademske godine:**

2018/2019

24. Usvojen na sjednici NNV/UNV:

26.04.2018