



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	Teorijska fizika i primjene II	
Studijski program	Diplomski studij Inženjerstvo i fizika materijala	
Status predmeta	izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+ V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovama kvantne fizike, njenim temeljnim principima i suštinskim razlikama prema klasičnoj fizici. Razumijevanje uloge eksperimenta u fizici i načina na koji kvantna fizika objašnjava rezultate mjerenja. Analiza jednostavnih kvantno-mehaničkih sustava, čijim ponašanjem se mogu objasniti mnogi prirodni fenomeni, posebice periodni sustav elemenata.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni predmeti iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. Razumjeti neophodnost napuštanja klasičnog zora i uvođenja dualnosti vala i čestice.
2. Razumjeti relacije neodređenosti i njihov utjecaj na ponašanje kvantnih sistema.
3. Uočiti razliku u ponašanju i mogućnosti mjerenja kod mikro i makro sistema.
4. Razumjeti pojam refleksije i transmisije vala materije, kao i gibanje čestice u klasično zabranjenom području.
5. Uočiti značenje fundamentalnih veličina u fizici (energija, impuls, angularni moment).
6. Razumjeti ulogu harmoničnog oscilatora u fizici i uočiti značaj kvantizacije njegove energije.
7. Razumjeti H-atom i primjenu sličnog modela na izgradnju periodnog sustava elemenata.
8. Uočiti neophodnost i specifičnost uvođenja spina u kvantnu fiziku.
9. Razumjeti ulogu aproksimacija i jednostavnih modela u fizici.
10. Uočiti složenost u tretiranju raspršenja u kvantnoj fizici.
11. Informirati se o nekim suvremenim metodama kojima se danas koristi kvantna fizika.

1.4. Sadržaj predmeta

Poteškoće klasične mehanike, relacije neodređenosti, princip korespondencije. Schrödingerova jednačica. Operatori i vlastite vrijednosti. Mjerenje. Potencijalni bedem i potencijalna jama. Harmonički oscilator. Operatori energije, impulsa, angularnog momenta. Sferno-simetrični potencijal. Vodikov atom. Pojam spina. Zeemanov efekt. Atom He. Periodni sustav elemenata. Račun smetnje. Starkov efekt. Teorija raspršenja. Diferencijalni udarni presjek. Druga kvantizacija. Kvazičestice. Fotoni. Primjene. Foto-efekt. Laser. STM. NMR.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad



	☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Regulirane su Statutom, a obuhvaćaju pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Ispit se sastoji od pismenog dijela (kolokvija), u kojem se rješavaju numerički zadaci, i od usmenog dijela, u kojem se provjerava znanje i razumijevanje predmeta.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.4	Aktivnost u nastavi	0.4	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.4	Usmeni ispit	2.4	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Komentar: Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 5 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Napredovanje studenata kontinuirano se prati na predavanjima i vježbama. Na ispitu se provjerava sposobnost primjene stečenih znanja rješavanjem numeričkih primjera (pismeni dio), te povezivanje sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja (usmeni dio). Rad studenata vrednuje se i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tabeli). Završni ispit je usmeni ispit, a boduje se s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977. D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , Prentice-Hall, New Jersey, 1994. W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
L. I. Schiff, <i>Quantum Mechanics</i> , 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968. J. J. Sakurai, <i>Modern Quantum Mechanics</i> , 2. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 1994. A. F. J. Levi, <i>Applied Quantum Mechanics</i> , 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.		10		10			
D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , Prentice-Hall, New Jersey, 1994.		1		10			
W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.		1		10			

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Stalna interakcija sa studentima. Anonimne ankete o kvaliteti nastave. Fleksibilno prilagodavanje nastave interesima i potrebama studenata. Analiza prolaznosti.