

NAZIV PREDMETA		Uvod u statističku fiziku					
Kod	PMP119	Godina studija	3 PD				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Ivica Aviani	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Viktor Cikojević	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	30	0	0
Status predmeta	Obavezni	Postotak primjene e-učenja	20				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s osnovnim svojstvima i opisom mnogočestičnih sustava kroz koncepte termodinamike i statističke fizike u termodinamičkoj granici, uz usvajanje temeljnih pojmova poput entropije, termodinamičkih potencijala, fluktuacija ansambla, jednočestičnih raspodjela. Očekuje se kvalitativno razumijevanje eksperimentalno opaženih pojava mikroskopskih fizičkih modela te sposobnost kvantitativnog opisa i rješavanja problema pomoću odgovarajućeg matematičkog formalizma.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Opće fizike I, II i matematike te odslušani kolegiji opće fizike III i IV i klasične mehanike.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ul style="list-style-type: none"> • Definirati i diskutirati termodinamičke zakone • Izračunati termodinamička veličine za jednostavne termodinamičke sustave • Definirati i diskutirati osnovne koncepte statističke fizike, te objasniti poveznicu s termodinamikom • Objasniti Maxwell-Boltzmannovu raspodjelu i značenje partijske funkcije • Primijeniti statističku mehaniku za rješavanje odabranih problema • Definirati i diskutirati osnovne koncepte kvantne statističke fizike • Objasniti Fermi-Diracovu i Bose-Einstenovu raspodjelu, diskutirati uvjete primjenjivosti, te ponašanje u klasičnom limesu • Objasniti osnovne ideje klasičnog i kvantnog opisa titranja kristalne rešetke i idealnog plina • Opisati i diskutirati model zračenja crnog tijela 						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><i>Termodinamika - 3 tjedna</i></p> <p>1. Opće karakteristike mnogočestičnih sustava: funkcije stanja, funkcije procesa. Međumolekularni sudari. Jednadžba stanja. Temperatura. Tlak.</p> <p>2. Termodinamički zakoni. Rad i toplina. Carnotov ciklus. Entropija. Reverzibilnost. Toplinski kapacitet.</p> <p>3. Uvjeti stabilnosti termodinamičkog stanja. Termodinamički potencijali. Sustavi promjenjivog broja čestica.</p> <p><i>Klasična statistička fizika - 6 tjedana</i></p> <p>4. Osnovi koncepti statistike i teorije vjerojatnosti. Statističko ponašanje mnogočestičnih sustava. Maxwelllova raspodjela.</p> <p>5. Najvjerojatnija raspodjela: Boltzmannova raspodjela. Lagrangeovi multiplikatori.</p> <p>6. Objašnjenje drugog zakona termodinamike. Entropija. Termalna svojstva idealnog plina. Zakon jednake raspodjele energije.</p> <p>7. Fazni prostor. Prosječne vrijednosti fizikalnih veličina, partijska funkcija i slobodna energija.</p> <p>8. Klasični harmonički oscilator.</p> <p>9. Toplinski kapacitet kristalne rešetke i idealnog plina.</p> <p><i>Kvantna statistička fizika – 6 tjedana</i></p> <p>10. Kvantizacija energijskih nivoa. Identične čestice. Simetrija valnih funkcija. Objašnjenje trećeg zakona termodinamike. Granice klasične statistike.</p>						

	11. Kvantni harmonički oscilator. Particijska funkcija. 12. Zračenje crnog tijela: Planckova raspodjela. Fotoni. Rayleigh-Jeansova formula, Stefan-Boltzmannov zakon, Wienov zakon. 13. Titranje atoma u kristalima: Einsteinov i Debyeov model. Fononi. 14. Bose-Einsteinova i Fermi-Diracova raspodjela. 15. Funkcija gustoće stanja. Jako degenerirani fermionski sustavi.					
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija			
Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi te izrada domaćih zadaća. Za stjecanje prava na potpis student treba nazočiti na najmanje 50% predavanja i vježbi te predati vlastita rješenja za najmanje 50% domaćih zadaća.					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Domaće zadaće	0,5
	Esej		Seminarski rad		(Ostalo upisati)	
	Kolokviji	1,0	Usmeni ispit	2,0	(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Vrednovanje aktivnosti i postignuća studenta sastoji se od elemenata koji se boduju kako slijedi: <ul style="list-style-type: none"> • pohađanje nastave do 10 bodova • rješavanje domaćih zadaća do 10 bodova • pismeni ispit do 30 bodova • usmeni ispit do 50 bodova. Pismeni dio ispita sastoji se od zadataka koje je potrebno riješiti, a može se položiti i tijekom semestra preko dva kolokvija. Uvjet za pristup usmenom ispitu su ispunjeni uvjeti za potpis i položen pismeni ispit. Za prolaz pismenog ispita potrebno je riješiti najmanje 50% zadataka. Za prolaz pismenog ispita preko kolokvija potrebno riješiti najmanje 50% zadataka na oba kolokvija. Usmeni ispit sastoji se od tri pitanja iz različitih sadržajnih cjelina koja se slučajnim izborom izvlače iz unaprijed zadane liste ispitnih pitanja. Ocjenjuje se prema slijedećoj bodovnoj listi: <ul style="list-style-type: none"> • 89 - 100 bodova: izvrstan • 76 - 88 bodova: vrlo dobar • 63 - 75 bodova: dobar • 50 - 62 bodova: dovoljan. 					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija
	V. Šips, Uvod u statističku fiziku, Školska knjiga Zagreb, 1990.					
	F. Reif, Statistical Physics (Berkeley Physics Course, Vol.5), McGraw Hill, 1967.					
Dopunska literatura	1. The principles of statistical mechanics, R. C. Tolman, Oxford press, 1938. 2. Theoretical Concepts in Physics, M. Longair, Cambridge University Press, 2006. 3. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, H. B. Callen, Wiley, 1985.					

	3. Feynman, The Feynman Lectures on Physics, (poglavlja 39-46), 1963. 4. Znanstveni članci, predavanja
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • očekivanim ishodima • ankete • • Vrednovanje postignuća studenata u skladu s Povratna informacija od studenata putem Samoevaluacija nastavnika Institucijske i izvaninstitucijske provjere
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	