

SVEUČILIŠTE U RIJECI

ODJEL ZA FIZIKU

PLAN I PROGRAM

PREDDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

Rijeka, listopad 2009.

SADRŽAJ

	Str.
1. UVOD	3
2. OPĆI DIO	6
3. NASTAVNI PLAN PREDDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE	8
4. NASTAVNI PROGRAMI KOLEGIJA	13

1. UVOD

1.1. Razlozi i osnove za pokretanje samostalnog studija fizike te procjena njegove svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru

Predstavljen je program trogodišnjeg studija

Preddiplomski studij iz fizike

i dvogodišnjih diplomskih studija

Fizike i matematike

Fizike i informatike

Eksplozivni rast znanstvenih postignuća u području prirodnih znanosti i tehnologije uvjetuje dugotrajno i kvalitetno obrazovanje relevantnih stručnjaka širokih i raznolikih kompetencija u tim područjima. Zbog toga predlažemo programe čiji je osnovni koncept trogodišnji program fizike na koji se nastavlja dva ponuđena diplomatska programa. Preddiplomski studij predstavlja čvrstu zajedničku bazu temeljnih fizičkih znanja s matematičkim osnovama potrebnima za njihovo uspješno savladavanje. U nju su pomno uklopljene brojne izborne grupe kolegija, izbor kojih studentu nakon stjecanja bakalaureata omogućuje odabir 2 moguća nastavaka dvogodišnjega diplomskog studija, bez polaganja dodatnih kvalifikacijskih ispita. S obzirom na sve izraženiji razvoj i potrebe suvremenoga društva za stručnjacima prirodnoznanstvenog i tehničkoga područja i konkretne potrebe razvoja industrije, držimo da u okruženju Sveučilišta u Rijeci postoji izrazita potreba za postojanjem samostalnoga preddiplomskog studija fizike i više diplomskih studija koji predstavljaju njegov prirodan i nužan nastavak. Ponuđenim diplomskim studijima student ima mogućnost steći paletu specijalističkih znanja sa širokim mogućnostima zaposlenja u suvremenom društvu usmjerenom razvoju modernih tehnologija.

Temeljna znanja znanstvenoga područja fizike i matematičku osnovu potrebnu za njihovo usvajanje studenti stječu na preddiplomskom studiju kroz temeljne kolegije kao što su: osnove fizike, praktikumi iz fizike, teorijske fizike, matematička analiza, linearna algebra i matematičke metode fizike te informatički praktikumi i računalna fizika.

Predloženi programi diplomskih studija obuhvaćaju dva edukacijska studija: *Fizika i matematika*, *Fizika i informatika* koji se zasnivaju na četrdesetogodišnjoj tradiciji nastavničkih studija prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Rijeci i predstavljaju izvor za osiguranje dovoljnog broja nastavnika fizike i srodnih predmeta u osnovnim i srednjim školama Primorsko-goranske i susjednih županija, koji i inače predstavljaju deficitarni kadar, a procjenjuje se da će taj deficit u tehnološki razvijenoj budućnosti biti još izraženiji.

Na navedenim edukacijskim diplomskim studijima temeljna se znanja stječu iz metodika nastave pojedinih nastavnih područja uz nastavnu i školsku praksu, te iz pedagoško-psihološke grupe predmeta i niza izbornih kolegija vezanih za nastavnički poziv i užu struku, a koji će budućim nastavnicima omogućiti kvalitetno uključivanje u nastavni rad i cjeloživotno obrazovanje. Pedagoško-psihološka grupa kolegija uklopljena u diplomatske edukacijske studije u skladu je s prijedlogom nastavnčkog modula u kurikulumu za stjecanje nastavničkih

(profesorskih) kompetencija i nastavničke licence predloženih od povjerenstva Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, a utemeljenih na aktualnim reformskim nastojanjima za potrebom jačanja profesionalizacije nastave.

1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa.

Prirodoslovni studiji na Filozofskom fakultetu u Rijeci vuku korijene iz nekoliko visokoškolskih ustanova koje su počev od 1953. godine pripremale mlade ljude za nastavničke pozive (Viša stručna pedagoška škola, Visoka industrijsko-pedagoška škola, Fakultet industrijske pedagogije, Pedagoške akademije u Rijeci, Puli i Gospiću, Pedagoški fakultet). Od akademske 1964./65. godine u Rijeci djeluje četverogodišnji studij Matematike i fizike, od 1971./72. studij Fizika i tehničko obrazovanje a od ak. god. 2004./05. nastavnički studij Fizike i informatike. Od ak. 1979./80. do 1984./85. godine na tadašnjem Pedagoškom fakultetu u Rijeci djelovao je i nastavnički studij Fizike i kemije.

Odjel za fiziku kao predlagač ovoga programa nositelj je četverogodišnjih studija *Matematike i fizike i Fizike i informatike*, koji se realiziraju u obliku predavanja, seminara, vježbi i nastavne prakse. Studiji rezultiraju diplomom profesora matematike i fizike odnosno profesora fizike i informatike. Nastavnici Odjela za fiziku sudjeluju i u izvođenju nastavnog programa nastavničkih studija *Informatike te Matematike i informatike* čiji su nositelji Odjel za informatiku i Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci.

U obrazovanju studenata osobita se pozornost posvećuje demonstracijskim pokusima i laboratorijskim vježbama, što je u skladu sa suvremenom konstruktivističkom teorijom učenja fizike koja omogućava bolje razumijevanje nastavnih sadržaja i povećava razinu znanja te priprema studente za takav način rada u budućem nastavničkom pozivu. Studenti koji pokazuju posebne sklonosti i kvalitetu uvode se u znanstveno-istraživački rad, pa neki od njih nakon završetka poslijediplomskih studija i usavršavanja nalaze svoje mjesto na sveučilištima i znanstvenoistraživačkim institutima u zemlji i inozemstvu.

1.3. Povezanost studija sa suvremenim znanstvenim spoznajama i/ili na njima temeljenim vještinama

Preddiplomski studij fizike predstavlja čvrstu zajedničku osnovu za nastavak i praćenje svih diplomskih specijalističkih studija fizike. U svim predloženim programima studija široki izbor kolegija omogućuje u budućnosti permanentno potrebno osuvremenjivanje programa uklapanjem novih kolegija bogatih sadržajima suvremenih znanstvenih spoznaja.

1.4. Usporedivost studija s programima uglednih inozemnih visokih učilišta (sveučilišta, visoke škole, politehnike i sl.), posebno onih iz zemalja Europske unije. Poželjno je, uz obrazloženje, navesti najviše dva takva programa koja su ekvivalentna ili analogna programu koji se predlaže.

Temeljni studij fizike pod istim ili srodnim nazivima, ali sa sličnim sadržajima nalazi se u programima većine europskih sveučilišta. Zajednička osnova na kojoj se svi oni temelje jest matematička baza potrebna za praćenje fizičkih sadržaja, kolegiji osnovnih fizika, praktikumi osnovnih fizika, kolegiji teorijskih fizika, napredni praktikumi te primjena računala u fizici.

Temeljni kolegiji predloženi u trogodišnjem preddiplomskom programu fizike analogni su s nastavnim programima studija fizike na Sveučilištima u Zagrebu, Splitu i Osijeku.

U pisanju programa koristili smo nastavne planove više europskih sveučilišta, posebno sveučilišta u Njemačkoj.

Predloženi programi diplomskih edukacijskih studija *Fizike i matematike*, *Fizike i informatike* kao mogući nastavnici trogodišnjeg preddiplomskog studija fizike usporedivi su s načinom dobivanja licence za nastavni rad u većini zemalja Europske unije (npr. Italija). U Velikoj Britaniji se nakon studija pojedine struke pristupnici uključuju u program PGCE (Postgraduate Certificat of Education).

1.5. Mogući partneri diplomskih studija izvan visokoškolskog sustava (gospodarstvo, javni sektor itd.) koji su pokazali interes, ili bi mogli biti zainteresirani za njegovo pokretanje.

Potrebu i interes za pokretanje diplomskih studija *Fizike i matematike*, *Fizike i informatike* izvan visokoškolskog sustava imaju sve osnovne i srednje škole u RH u čijim se programima predaju nastavni predmeti fizika, matematika i informatika.

1.6. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata.

Predloženi plan i program pripremljen je u skladu s odredbama *Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju objavljenom* u Narodnim novinama br. 123/2003., u skladu s ECTS kriterijima (europskim sustavom prijenosa bodova) tiskanim u *Sveučilišnom vjesniku* vol. XLVI, 2000 te Statutom Sveučilišta u Rijeci.

Svi kolegiji na trogodišnjem preddiplomskom i dvogodišnjim diplomskim studijima planiraju se kao jednosemestralni što omogućuje dinamičnu izmjenu sadržaja i omogućuje da se studenti u bilo kojoj fazi studiranja, položivši sve odslušane sadržaje, uključe u sheme mobilnosti i studentske razmjene s drugim sveučilištima u Hrvatskoj i državama Europske Unije. Osobitu mogućnost razmjene otvaraju brojne izborne grupe kolegija predložene u trogodišnjem preddiplomskom programu kao i u diplomskim studijima. Konceptijom studija predviđena je mogućnost promjene programa pri prijelazu iz preddiplomskog u diplomski studij.

1.7. Ostali elemente i potrebne podatke, prema mišljenju predlagača.

U osmišljavanju i realizaciji predloženih preddiplomskog i diplomskih studija značajna je suradnja s Odjelom za matematiku i Odjelom za informatiku s kojima Odjel za fiziku već izvodi nastavu dvopredmetnih studija te Filozofskim fakultetom. Diplomski edukacijski studiji realiziraju se u suradnji s odsjecima za pedagogiju, psihologiju i kroatistiku Filozofskog fakulteta u Rijeci.

Osiguranje interdisciplinarnosti i multidisciplinarnosti predloženih diplomskih programa pretpostavlja i objedinjavanje postojećih kadrova i znanja pod okriljem Sveučilišta u Rijeci te suradnju s najuglednijim znanstvenim institucijama u RH. Time doprinosimo harmoničnom i brzom razvoju Sveučilišta u Rijeci, te gospodarskom i društvenom razvoju Rijeke i njezine šire okolice.

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv studija.

Preddiplomski studij fizike
Diplomski studij fizike i matematike
Diplomski studij fizike i informatike

2.2. Nositelj studija (ustanova-predlagač) i izvođač studija (sastavnica koja izvodi ili koordinira izvođenje studija).

Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci
Omladinska 14,
51000 Rijeka.

2.3. Trajanje studija.

Prema prijedlogu *Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju* predloženi program izvodi se kao trogodišnji preddiplomski studij fizike (6 semestara) i 2 dvogodišnja diplomatska studija (4 semestra).

2.4. Uvjeti upisa na studij.

Na preddiplomski se trogodišnji studij fizike mogu upisati pristupnici sa završenom potpunom četverogodišnjom srednjom školom s polaganjem razredbenoga postupka ili, ako zadovolje zadane kriterije, bez polaganja razredbenog postupka.

Uvjeti za upis u dvogodišnje diplomatske studije jesu bakalaureat iz fizike i položeni ispiti iz izbornih kolegija izbornih modula matematike i informatike.

Svi navedeni diplomatski studiji koncipirani su tako da studenti mogu optimalnim izborom kolegija (počevši od druge godine studija) prijeći, nakon završenog preddiplomskog studija, u četvrtu godinu diplomatskog studija bez polaganja dodatnih ispita. Naravno, ako student nije optimalno birao kolegije za nastavak studija, on željeni studij može upisati uz polaganje diferencijalnih ispita.

Oblik polaganja ispita (usmeni / usmeni i pismeni) i način stjecanja bodova (pohađanjem nastave, ispitom, izvršavanjem istraživačkih zadataka, seminara i sl.) variraju od kolegija do kolegija. Unutar nastavnoga programa za svaki pojedini kolegij predviđene su konkretne mogućnosti kao npr. polaganje parcijalnoga ispita ili polaganja ispita u obliku kolokvija.

2.5. Preddiplomski studij: Ako se predlaže preddiplomski studijski program, treba navesti koje kompetencije student stječe završetkom studija, za koje poslove je

osposobljen te koje bi diplomske studijske programe mogao pratiti na ustanovi-predlagaču i/ili drugim ustanovama u RH odluči li se za nastavak studija.

Nakon trogodišnjega preddiplomskog studija fizike (6 semestara) student je osposobljen za obavljanje poslova višega laboranta iz fizike na institutima, svim obrazovnim ustanovama u sustavu školstva RH i u industriji.

Nakon završenoga trogodišnjeg preddiplomskog studija fizike student može pratiti sljedeće studijske programe na Sveučilištu u Rijeci:

- diplomski studij *fizike i matematike*,
- diplomski studij *fizike i informatike*,

i srodne dvogodišnje diplomske studije fizike na Sveučilištima u Zagrebu, Splitu i Osijeku.

2.6. Diplomski studij: Ako se predlaže diplomski studijski program, treba navesti koje kompetencije student stječe završetkom studija, za koje poslove je osposobljen. Nadalje, treba navesti preddiplomske studijske programe ustanove-predlagača ili drugih ustanova u RH koji su dovoljni (ili djelomično dovoljni) za njegovo praćenje.

Nakon dvogodišnjih edukacijskih diplomskih studija *Fizike i matematike, Fizike i informatike* diplomirani student je osposobljen za poslove nastavnika odgovarajućih predmeta u svim osnovnim i srednjim školama RH.

Za praćenje navedenih diplomskih studija dovoljan je preddiplomski studij fizike Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci s položenim odgovarajućim izbornim predmetima koji se nude u sklopu trogodišnjega studija. Također su za praćenje diplomskih studija dovoljni srodni trogodišnji studiji fizike na Sveučilištima u Zagrebu, Splitu i Osijeku uz polaganje odgovarajućih kolegija razlike.

2.7. Ako se predlaže pokretanje studijskog programa u kojem su preddiplomski i diplomski dijelovi objedinjeni u jednu cjelinu, treba navesti razloge za njihovo objedinjeno izvođenje.

Takvi programi se ne predlažu.

2.8. Stručni ili akademski naziv ili stupanj koji se stječe završetkom studija.

Nakon izvršenja obveza na preddiplomskom studiju fizike (3 godine), studenti stječu akademski naziv **bakalaureus fizike**, dok po završetku pojedinog od 5 predloženih diplomskih studija (5 godina) stječu akademski naziv

- *Magistar edukacije fizike i matematike*,
- *Magistar edukacije fizike i informatike*.

3. NASTAVNI PLAN PREDDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

I. GODINA STUDIJA								
	I. semestar sati/tjedan			II. semestar sati/tjedan			Ukupno sati	ECTS bodovi
	P	S	V	P	S	V		
PREDMET	P	S	V	P	S	V		
Tjelesna i zdravstvena kultura	-	-	-	-	-	-	60	1 + 1
Elementarna matematika	3	0	2	-	-	-	75	5
Fizika I	4	0	2	-	-	-	90	7
Informatički praktikum	1	0	2	-	-	-	45	3
Matematička analiza I	3	0	3	-	-	-	90	7
Linearna algebra I	3	0	3	-	-	-	90	7
Fizika II	-	-	-	3	0	2	75	6
Fizički praktikum I	-	-	-	0	3	0	45	4
Valovi i optika	-	-	-	2	0	1	45	5
Matematička analiza II	-	-	-	3	0	3	90	7
Linearna algebra II	-	-	-	3	0	3	90	7
Sati nastave tjedno:	14	0	12	11	3	9		
UKUPNO SATI (ECTS):	26			23			735+60= 795	30 + 30

II. GODINA STUDIJA								
	III. semestar sati/tjedan			IV. semestar sati/tjedan			Ukupno sati	ECTS bodovi
	P	S	V	P	S	V		
PREDMET								
Tjelesna i zdravstvena kultura	-	-		-	-		60	1 + 1
Fizika III	4	0	2	-	-	-	90	7
Fizički praktikum II	0	3	0	-	-	-	45	4
Teorijska fizika I	4	0	2	-	-	-	90	8
Izborni iz grupe M1	3	0	3	-	-	-	90	6
Izborni iz grupe F1	2	0	2	-	-	-	60	4
Fizika IV	-	-	-	4	0	2	90	7
Fizički praktikum III	-	-	-	0	3	0	45	4
Teorijska fizika II	-	-	-	4	0	2	90	8
Matematičke metode fizike II	-	-	-	3	0	2	75	6
Izborni iz grupe F2	-	-	-	2	0	2	60	4
Sati nastave tjedno:	13	3	9	13	3	8		
UKUPNO SATI:	25			24			735+60= 795	30 + 30

U izornoj grupi predmeta M1 nalaze se predmeti s matematičkim sadržajima. Matematička analiza prvenstveno je namijenjena studentima matematike, a Matematičke metode onim studentima kojima matematika treba za primjenu.

IZBORNA GRUPA PREDMETA M1			
Student upisuje predmete s ukupno 6 ECTS bodova.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Matematička analiza III	3+0+3	6	Fizika i matematika
Matematičke metode fizike I	3+0+3	6	Ostali stud. programi

Izborne grupe predmeta F1 i F2 sadrže predmete različitih studijskih programa. Student bira po jedan predmet iz svake grupe.

IZBORNA GRUPA PREDMETA F1			
Student upisuje predmete s ukupno 4 ECTS boda.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Uvod u numeričku matematiku	2+0+2	4	Fizika i matematika
Kombinatorika	2+0+2	4	Fizika i matematika
Programiranje	2+0+2	4	Fizika i informatika

IZBORNA GRUPA PREDMETA F2

Student upisuje predmete s ukupno 4 ECTS boda.

Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Algoritmi i strukture podataka	2+0+2	4	Fizika i informatika
Diskretna matematika	2+0+2	4	Fizika i matematika
Modeli geometrije	2+0+2	4	Fizika i matematika

III. GODINA STUDIJA								
PREDMET	V. semestar sati/tjedan			VI. semestar sati/tjedan			Ukupno sati	ECTS bodovi
	P	S	V	P	S	V		
Teorijska fizika III	4	0	2	-	-	-	90	8
Fizički praktikum IV	0	3	0	-	-	-	45	4
Elektronika u laboratorijskim vježbama *	1	0	0	-	-	-	15	1
Izborni iz grupe F3	0	4	0	-	-	-	60	7
Izborni iz grupe F4	4(5)	0	4	-	-	-	120 (135)	10
Teorijska fizika IV	-	-	-	4	0	2	90	8
Praktikum ELV *				0	2	0	30	3
Seminar preddiplomskog rada	-	-	-	0	2	0	30	2
Izborni iz grupe F5	-	-	-	0	4	0	60	7
Izborni iz grupe F6	-	-	-	4(5)	0	4	120 (135)	10
Sati nastave tjedno:	9(10)	7	6	8(9)	8	6		
UKUPNO SATI:	22(23)			22(23)			660(690)	30 + 30

* Od akademske godine **2010/2011.** izvode se odvojeni kolegiji Elektronika u laboratorijskim vježbama i Praktikum ELV, kako je prikazano u tablici. Studenti koji su prvu godinu studija upisali ak.god. 2008/2009 i kasnije, upisuju ta dva kolegija prema priloženom planu i programu. Studenti koji su prvu godinu studija upisali ranije, upisivali su jedan kolegij (Elektronika u laboratorijskim vježbama) koji se održavao u 5. semestru u fondu sati 15+30+0 i nosio je 4 ECTS boda.

Studenti se odlučuju za jedan od dva ponuđena predmeta iz grupe F3, ovisno o tome imaju li sklonosti prema računalima ili eksperimentalnoj fizici.

IZBORNA GRUPA PREDMETA F3			
Student upisuje predmete s ukupno 7 ECTS boda.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Mjerenja u fizici	2+0+2	7	Svi studijski programi
Računalna fizika	2+0+2	7	Svi studijski programi

Izborne grupe predmeta F4 i F6 sadrže predmete različitih studijskih programa. Biranjem preporučenih kolegija, studenti se "čvršće" odlučuju za dani studijski program i tako smanjuju broj kolegija koje moraju položiti kao razlike na diplomskom studiju. Studenti biraju dva ili čak tri predmeta, ovisno o studijskom programu.

IZBORNA GRUPA PREDMETA F4			
Student upisuje predmete s ukupno 10 ECTS bodova.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Osnove digitalne tehnike	2+0+2	5	Fizika i informatika
Uvod u baze podataka	2+0+2	5	Fizika i informatika
Euklidski prostori	2+0+2	5	Fizika i matematika
Metrički prostori	3+0+2	5	Fizika i matematika

U izornoj grupi F5 nalaze se predmeti iz užih područja fizike. Student bira dva predmeta iz ove izborne grupe.

IZBORNA GRUPA PREDMETA F5			
Student upisuje predmete s ukupno 7 ECTS bodova.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Elektronika	2+0+2	7	Svi studijski programi
Astronomija i astrofizika	2+0+2	7	Svi studijski programi
Atomska i molekulska fizika	2+0+2	7	Svi studijski programi
Fizika čvrstog stanja	2+0+2	7	Svi studijski programi
Nuklearna fizika	2+0+2	7	Svi studijski programi
Elementarne čestice i njihova međudjelovanja	3+0+1	7	Svi studijski programi
Eksperimentalne metode u fizici	2+2+0	7	Svi studijski programi
Biofizika	2+0+2	7	Svi studijski programi

IZBORNA GRUPA PREDMETA F6			
Student upisuje predmete s ukupno 10 ECTS bodova.			
Predmet	Sati	ECTS	Preporuka za stud. program
Arhitektura i organizacija računala	2+0+2	5	Fizika i informatika
Digitalna obrada signala	2+0+2	5	Fizika i informatika
Algebarske strukture	2+0+2	5	Fizika i matematika
Uvod u diferencijalnu geometriju	3+0+2	5	Fizika i matematika

4. NASTAVNI PROGRAMI KOLEGIJA

Kod kolegija	TZK				
Naziv kolegija	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I.
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		1	1		
Broj sati po semestru		0 + 0 + 30	0 + 0 + 30		
Ciljevi kolegija					
Redovitom primjenom kinezioloških aktivnosti kvalitetno održavati i nadgraditi zdravstveni status studenata (pozitivno utjecati na antropološka obilježja). Programski usavršiti i povećati fond motoričkih informacija s jedinstvenim ciljem očuvanja i unapređenja zdravlja (motoričkih i funkcionalnih sposobnosti). Razviti kod studenata trajne navike i potrebu bavljenja kineziološkim aktivnostima u svakodnevnom životu i radu, čime bi se utjecalo na lakše svladavanje intelektualnog napora studenata.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Tjelesna i zdravstvena kultura neposredno korespondira s kvalitetom življenja i uspješnošću studiranja. Programski je u direktnoj korelaciji s kineziološkim disciplinama, ekologijom, pedagogijom i srodnim društvenim djelatnostima. Upotpunjuje stručnu cjelovitost studenata u procesu suvremenih promjena i potreba u programu nastavničkih studija.					
Sadržaj kolegija					
Opće pripremne i specifične vježbe kroz različite organizacijske oblike rada (sa i bez pomagala, sa i bez glazbe). Sadržaji atletike: trčanje (trčanje na kratke, srednje i duge dionice), skokovi. Sadržaji plivanja: obuka neplivača, tehnike plivanja - prsno, kraul, leđno. Sportske igre: odbojka, košarka, mali nogomet (usavršavanje tehnike i igre). Fitness: aerobic, step aerobic, rad na spravama, joga. Planinarenje i pješačke ture.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Obveze studenata					
Obveze studenata obuhvaćaju redovito i aktivno sudjelovanje u odabranim oblicima nastave, te tranzitivno provjeravanje.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
Pohadanje nastave 0,60	Aktivnost u nastavi 0,30	Seminarski rad Ø	Eksperimentalni rad Ø		
Pismeni ispit Ø	Usmeni ispit Ø	Esej Ø	Istraživanje Ø		

Projekt Ø	Kontinuirana provjera znanja 0,10	Referat Ø	Praktični rad Ø
Obvezna literatura			
Literatura nije obvezatna.			
Izborna literatura			
U dogovoru s nastavnikom.			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti kolegija			
Anketiranjem studenata, te inicijalnim tranzitivnim i finalnim provjeravanjima antropoloških obilježja (motoričkih i funkcionalnih sposobnosti) ustanoviti kvalitetu i uspješnost kolegija Tjelesne i zdravstvene kulture.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ELEMENTARNA MATEMATIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	5				
Broj sati po semestru	45 + 0 + 30				
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> - usvajanje osnovnih pojmova o skupovima, relacijama i funkcijama - usvajanje osnovnih svojstava polinoma, racionalnih, eksponencijalnih i logaritamskih funkcija, te rješavanje jednadžbi i nejednadžbi - usvajanje osnovnih pojmova o aritmetičkim i geometrijskim nizovima - usvajanje osnovnih svojstava trigonometrijskih funkcija i rješavanje trigonometrijskih jednadžbi i nejednadžbi 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Elementarna matematika I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Elementarnom matematikom II, Matematičkom analizom I i Teorijom skupova.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Na kolegiju Elementarna matematika I studenti će naučiti osnovne pojmove i svojstva skupova, relacija i funkcija te aritmetičkih i geometrijskih nizova. Studenti će naučiti osnovna svojstva polinoma, racionalnih, eksponencijalnih, logaritamskih i trigonometrijskih funkcija te znati rješavati jednadžbe i nejednadžbe u kojima se pojavljuju ove funkcije.					
Sadržaj predmeta					
Skupovi, relacije i funkcije. Polinomi. Grafovi polinoma. Racionalne funkcije. Jednadžbe i nejednadžbe. Eksponencijalne i logaritamske funkcije. Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe. Aritmetički i geometrijski nizovi. Trigonometrijske funkcije. Grafovi trigonometrijskih funkcija. Svojstva trigonometrijskih funkcija. Arkus funkcije. Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Elementarna matematika I te položiti ispit iz navedenog kolegija.					
Uvjeti za potpis:					
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno					

sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva. Ispit: pismeni i usmeni.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jest kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Pavković, D. Veljan: Elementarna matematika I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1992. 2. S. Kurepa: Uvod u matematiku, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Kruglak, J.T. Moore: Schaum's outline series, Theory and Problems of Basic Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1973. 2. B. Rich: Schaum's outline series, Theory and Problems of Review of Elementary Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1977. 3. D. Palman: Trokut i kružnica, Element, Zagreb, 1994. 4. D. Palman: Geometrijske konstrukcije, Element, Zagreb 5. Preporučuju se odgovarajući udžbenici i zbirke zadataka iz matematike za srednje škole 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			

Kod predmeta			
Naziv predmeta	FIZIKA I		
Opći podaci			
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina I
Status kolegija	X	Obvezatan	Izborni
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave			
	Zimski semestar		Ljetni semestar
ECTS koeficijent opterećenja studenta	7		
Broj sati po semestru	60 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta			
Vladanje klasičnom mehanikom osnova je za razumijevanje fizike.			
Korespondentnost i korelativnost programa			
Programi Fizika I-IV upoznaju studente sa velikim brojem fizičkih problema. Oni po prvi puta (a vjerojatno i posljednji) daju kompletan pregled preko cijele fizike. Fizika I uvodi studenta u koncepte klasične mehanike.			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
Osim što ovaj program daje osnovna znanja koja su potrebna za fizički praktikum, obuhvaća i općenitije aspekte, kao na primjer			
<ul style="list-style-type: none"> • značenje «fizičkog razumijevanja» • uloga eksperimentalne fizike • odnos između eksperimentalne i teorijske fizike • odnos između znanost i njene primjene 			
Sadržaj predmeta			
<ul style="list-style-type: none"> • uvod: intuicija i mjerenja, osnovne fizikalne veličine, vektori <ul style="list-style-type: none"> • koordinatni sistemi, pseudosile, Galilejeva i Lorentzova transformacija, Michelson-Marley eksperiment, specijalna relativnost • osnovni zakoni klasične mehanike: Newtonovi aksiomi, diskusija specijalnih primjera (gravitacija, gibanje planeta i Keplerovi zakoni, elastične sile, sudari, trenje) • energija, rad, snaga, potencijal, djelovanje, zakon sačuvanja energije i perpetuum mobile, zakon sačuvanja momenta • realna tijela, centar mase, ekvivalencija mase i energije • mehanika krutog tijela, statika i ravnoteža, rotacija (zakretni moment, torzija, analogija između linearnog i kružnog gibanja, teorem paralelnih osi, zvrk, tenzor inercije, plima i oseka) • mehanika fluida: statika, pritisak, površinska napetost, dinamika (idealne i realne tekućine, Bernoulli, laminarno i turbulentno protjecanje) • oscilacije i valovi: harmonički oscilator (interferencija, polarizacija, Fourierova analiza, vezani oscilatori); neharmoničke oscilacije; gušenje; pravilne oscilacije, rezonancija, mnogo vezanih oscilatora i valovi (jednadžba valova, zvuk, Dopplerov efekt, jedno i višedimenzionalni rezonator, fazna i grupna brzina, relacije neodređenosti) • dinamika sistema više tijela i statistička mehanika: jednadžbe stanja (Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, idealni i realni plinovi); faze; kinetička teorija plinova (Brownovo gibanje, pritisak, specifična toplina, barometarski tlak, Boltzmanova distribucija), zakoni termodinamike sa primjerima (Carnot, Stirling, toplinska pumpa, Otto i Diesel strojevi); 			

statistička interpretacija entropije, reverzibilnost i ireverzibilnost				
• prijenos topline: vođenje, konvekcija, radijacija				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju.				
Praćenje i ocjenjivanje studenata				
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 3	Usmeni ispit 4	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	
Komentari:				
Obvezna literatura				
1. Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeley, 1., Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.				
2. Paul A. Tipler: «Physics for Scientists and Engineers»				
Dopunska literatura				
1. The Feynman Lectures on Physics, 1., California Institute of Technology, 1975.				
2. H. Vogel: «Gerthsen Physik», Springer Verlag, Berlin				
3. http://www.physics.harvard.edu/problems.htm				
4. http://astrowww.phys.uvic.ca/~tatum/intro.html				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				
Kontinuirano praćenje odziva studenata, studentska ocjena kolegija na kraju semestra				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	INFORMATIČKI PRAKTIKUM				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	3				
Broj sati po semestru	15 + 0 + 30				
Ciljevi predmeta					
- osposobljavanje studenata za samostalnu uporabu i primjenu osobnog računala za svakodnevne potrebe					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Ovaj praktikum je ključan za studij jer se pretpostavlja da će se osobna računala koristiti u mnogim kolegijima. U tom je smislu praktikum povezan sa većinom kolegija na studiju.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Od studenta se očekuje poznavanje građe računala i informatička pismenost u smislu samostalnog rada na računalu te poznavanje osnovnih korisničkih aplikacija.					
Sadržaj predmeta					
Građa računala: procesor, memorija, ulazno-izlazne jedinice; veze i komunikacija između pojedinih dijelova računala; operacijski sustav i izvršavanje korisničkih programa. Osnovni rad s računalom: operacijski sustav, editiranje teksta, datoteke, spremanje podataka na razne medije, snalaženje u grafičkom sučelju. Primjene računala: oblikovanje teksta i dokumenata, proračunske tablice; osnovni mrežni servisi, elektronska pošta, pristup Internetu, pretraživanje informacija. Mediji za pohranjivanje slike i zvuka.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Računarski praktikum I te položiti ispit iz navedenog kolegija.					
Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva. Ispit: pismeni i usmeni.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Ekperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
1. D. Sušanj, PC računala izvana i iznutra, BUG i SysPrint, Zagreb, 2002. 2. D. Petric, Internet uzduž i poprijeko, BUG i SysPrint, Zagreb, 2002.			
Dopunska literatura			
Originalni priručnici proizvođača i popularno pisani vodiči (poput navedenih u obveznoj literaturi) za operacijske sustave i programske pakete koji se koriste u praktičnoj nastavi.			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA I				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	7				
Broj sati po semestru	45 + 0 + 45				
Ciljevi predmeta					
Cilj ovog kolegija je dati studentima osnovna znanja iz: -funkcije realne varijable, -numerički nizovi, -diferencijalni račun i primjena.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program je korespondentan s programima sličnih predmeta na ostalim matematičkim studijima. Postoji korelacija sa slijedećim predmetima: Matematička analiza II i III, Kompleksa analiza, Diferencijalna geometrija, Diferencijalne jednačbe i Numerička matematika.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Upoznati studente sa formalnim definicijama i strogim dokazima te razviti sposobnost njihovog logičkog razmišljanja.					
Sadržaj predmeta					
Realni brojevi. Aksiomi realnih brojeva. Supremum i infimum. Polje kompleksnih brojeva. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Binomna formula. Funkcija, bijekcija, inverzna funkcija i kompozicija. Niz i limes niza. Limes funkcije u točki. Neprekidnost funkcije u točki i na segmentu. Neprekidnost i monotonost. Derivacija. Pravila deriviranja i primjena. Teorem srednje vrijednosti. Ekstremi i konkavnost funkcije. Točke infleksije. Asimptote.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Studenti su obvezni prisustvovati i aktivno sudjelovati u realizaciji ovog kolegija. Student dobiva ocjenu nakon pismenog i usmenog ispita.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nulnih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)					
Pohađanje	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni		

nastave	0.5		rad
Pismeni ispit 3	Usmeni ispit 3.5	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Studenti se potiču da aktivno sudjeluju na predavanjima i vježbama i to utječe na konačnu ocjenu.			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kurepa: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb. (više izdanja) 2. B.P. Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb. (više izdanja) 			
Dopunska literatura			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
<p>-anketa na kraju realizacije programa s ciljem određivanja koliko su studenti razumjeli izloženi program,</p> <p>- anketa je koncipirana tako da daje i ocjene programa, nastave, preporučene literature, te načina rada nastavnika i njegove suradnje s studentima.</p>			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	LINEARNA ALGEBRA I				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	7				
Broj sati po semestru	45 0 + 45				
Ciljevi predmeta					
- usvajanje osnovnih pojmova o vektorskim prostorima i linearnim operatorima - usvajanje osnovnih svojstava linearnih operatora i matrica					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Linearna algebra I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Linearnom algebrom II, Euklidskim prostorima i Matematičkom analizom I.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Očekuje se osnovno znanje o vektorskim prostorima, linearnim operatorima i matricama. Studenti bi trebali znati primijeniti stečeno znanje prilikom rješavanja zadataka.					
Sadržaj predmeta					
Osnovne algebarske strukture, vektorski prostor, baza i dimenzija, potprostori, kvocijentni prostor, linearni operatori, prikaz operatora u različitim bazama, inverz operatora, minimalni polinom, rang i defekt operatora, rang matrice.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Linearna algebra I te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva. Ispit: pismeni i usmeni.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje		

3	3.5		
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
<p>Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.</p>			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975. 2. S. Kurepa: Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Liber, Zagreb, 1992 3. K. Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, 1995. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dieudonne: Linearna algebra i elementarna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. L. Čaklović: Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976. 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
<p>U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.</p>			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIKA II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			6		
Broj sati po semestru			45 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta					
Stjecanje temeljnih znanja iz područja elektromagnetizma i optike potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Pretpostavlja poznavanje osnova elementarne matematike i osnova matematičke analize (diferencijalni i integralni račun). Kolegij korespondira s kolegijima Fizika III i IV, a predstavlja bazu za praćenje kolegija Fizički praktikum I, II, III, Teorijska fizika II te izbornog kolegija Elektronika. Sadržaj Fizike II je temelj za diplomski studij Edukacijske fizike.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Razumijevanje pojava elektriciteta, magnetizma i optike. Razvijanje fizikalnog mišljenja. Razvoj osnovnih koncepata i modela elektriciteta, magnetizma, optike. Stjecanje sposobnosti rješavanja numeričkih i konceptualnih zadataka iz područja elektriciteta, magnetizma i optike.					
Sadržaj predmeta					
Električni naboj. Coulombov zakon. Električno polje. Gaussov zakon. Električni potencijal. Električni dipol. Kapacitet i kondenzatori. Istosmjerna struja. Ohmov zakon. Otpor. Električni strujni krugovi. Električna struja u plinovima i tekućinama. Električna struja u vodiču. Magnetizam. Magnetizam Zemlje. Lorenzova sila. Magnetska indukcija. Magnetska svojstva materijala. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije. Ampereov zakon. Maxwellove jednačbe. Izmjenična struja. Elektromagnetski valovi.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje predavanja i vježbi. Aktivan odnos prema nastavi. Pismeni i usmeni ispit.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)					
Pohađanje	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		

nastave 1	1		
Pismeni ispit 2.5	Usmeni ispit 2.5	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Uvjet za potpis je redovito pohađanje nastave.

Ispitu iz Fizike II ne može pristupiti student koji nije položio ispit iz Fizike I.

Obvezna literatura

Halliday D., Resnick R., Walker *FUNDAMENTALS OF PHYSICS II*, J.Willey and Sons, New York, 1997.

Kulišić P., Lopac V. *ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI*, ŠK, Zagreb, 1991.

Dopunska literatura

Cindro N. *FIZIKA 2*, ŠK, Zagreb, 1985.

Purcell E. M. *ELECTRICITY AND MAGNETISM*, Berkeley Physics Course, Vol 2., Mc Graw Hill, New York, 1965.

Yavorski B. and Pinsky A. *FUNDAMENTALS OF PHYSICS* Vol.1., MIR Pub., Moscow, 1975.

<http://www.mip.berkeley.edu/physics/>

<http://www.walter-fendt.de/ph11e/index.html>

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

U sklopu prvog sata nastave provodi se anonimna anketa o očekivanjima o kolegiju. Na zadnjem satu predavanja iz kolegija provodi se anonimna anketa o kvaliteti predavanja i vježbi. Nakon položenog usmenog dijela ispita, nastavnik traži od studenata povratnu informaciju o načinu učenja, eventualnim poteškoćama kod savladavanja dijela sadržaja, sugestije o izvođenju kolegija.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM I				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			4		
Broj sati po semestru			0 + 45 + 0		
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje studenata s vještinom izvođenja mjerenja, statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja, povezivanje eksperimentalnog i teorijskog pristupa istim sadržajima te razvijanje koncepata.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija je povezan sa statistikom, izravno se nadovezuje na sadržaje iz kolegija Fizika I, a predstavlja predznanje za ostale praktikume, za Metodički praktikum i za Metodiku nastave fizike.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Osposobljenost za izvođenje mjerenja, za statističku obradu podataka, prikazivanje i interpretaciju rezultata mjerenja, za primjenu fizičkih sadržaja te povezivanje teorijskih znanja i eksperimenta.					
Sadržaj predmeta					
O mjerenjima i prikazivanju rezultata mjerenja. O računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja. Izravno mjerenje duljina. Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti sfernih ploha. Određivanje teške i tromе mase. Određivanje gustoće tijela i tekućina. Proučavanje jednoliko ubrzanoga gibanja (Atwoodov padostroj). Provjera II Newtonova zakona. Harmonijsko titranje. Torzija. Provjeravanje zakona za rotaciju tijela. Određivanje momenta tromosti tijela. Određivanje ubrzanja slobodnoga pada pomoću fizičkog njihala. Površinska napetost. Viskoznost tekućina. Strujanje fluida. Aerodinamički uzgon.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari: Studenti za svaku pojedinu vježbu naprave pripremu, u laboratoriju obave mjerenja i statistički obrađuju rezultate, a kompletnu obradu s diskusijom rezultata i zaključcima izrađuju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije napravljeno korektno.					
Obveze studenata					
Uvjet je za pristupanje Fizičkom praktikumu I položen ispit iz Fizike I. Studenti su dužni napisati pripremu za izvođenje svake vježbe, korektno izmjeriti sve podatke potrebne za					

izradu vježbe, točno izračunati, obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i pripreme za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, ali se i te vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme.

Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom** / **boldom** samo relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad 1
Pismeni ispit	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 1	Referat	Praktični rad
Obrada rezultata 1			

Komentari:

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano: tijekom izvođenja mjerenja kolokvijalno se provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.

Obvezna literatura

Radni materijali za Fizički praktikum I

Holjević S., Marković B., Stipčić-Šolić N., Milotić B., Fizikalna mjerenja I, Liber, Zagreb, 1980.

Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.

Dopunska literatura

Osnovna literatura iz kolegija Fizika I

Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

Udžbenici iz fizike za gimnazije

<http://www.mip.berkeley.edu/physics/>

<http://www.walter-fendt.de/ph11e/index.html>

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Povratna se informacija o uspješnosti kolegija dobije u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnog načina razmišljanja i cjelovitog pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili.

NAZIV PREDMETA		Valovi i optika			
OPĆI PODACI					
Studijski program	<i>Preddiplomski studij fizike</i>			Godina	1.
Status kolegija	x	Obvezatan		IZBORNI	
BODOVNA VRIJEDNOST I NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE					
			Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta			/	5	
Broj sati po semestru			/	30+0+15	
1.1. CILJEVI PREDMETA					
Stjecanje temeljnih znanja iz područja valova i optike potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.					
1.2. KORESPODENTNOST I KORELATIVNOST PROGRAMA					
Pretpostavlja poznavanje osnova elementarne matematike i osnova matematičke analize. Kolegij korespondira s kolegijima Fizika III i IV, a predstavlja bazu za praćenje kolegija Fizički praktikum II, III, Astronomija i astrofizika. Sadržaj ovog kolegija je temelj za diplomski studij Edukacijske fizike te Fizike i materijala i Fizike i zaštite okoliša.					

Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul
<p>Nakon položenog ispita student će biti u stanju</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definirati pojmove titranje i val, razlikovati osnovne vrste valova i primijeniti zakonitosti valnog gibanja na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s valnim gibanjem 2. definirati i opisati stojni val, napisati jednadžbu vala te primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara valova 3. definirati i opisati superpoziciju valova i energiju vala 4. definirati i opisati Dopplerov efekt te primijeniti relaciju na izračunavanje fizičkih parametara 5. definirati i razlikovati zakone geometrijske optike te ih primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara geometrijske optike 6. opisati vrste zrcala i zakonitosti nastanka slike u zrcalu te ih primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s nastankom slika u zrcalu 7. definirati sferni dioptar, opisati vrste leća, zakonitosti i pogreške pri nastanku slike kod leća te zakonitosti primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s nastankom slika kod leća 8. opisati anatomiju oka, nastanak slike u oku i mane vida 9. opisati i razlikovati osnovne optičke instrumente 10. opisati valnu prirodu svjetlosti, pojavu disperzije i nastanak boja 11. opisati interferenciju svjetlosti i nastanak interferentnog uzorka te primijeniti zakonitosti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s interferencijom 12. opisati difrakciju svjetlosti i nastanak difrakcije na pukotini i niti te primijeniti zakonitosti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s difrakcijom 13. definirati polarizaciju svjetlosti i Brewsterov kut te opisati analizator i polarizator

Sadržaj predmeta
<p>Titranje i val. Vrste valova. Mehanički valovi: Progresivni i stojni valovi. Jednadžba vala. Superpozicija valova. Energija vala. Dopplerov efekt.</p> <p>Zakoni geometrijske optike. Zrcala. Sferni dioptar. Leće. Pogreške leća. Oko i mane vida. Optički instrumenti. Valna priroda svjetlosti. Disperzija. Boje. Interferencija. Difrakcija. Polarizacija.</p>

Načini izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti slovom X)				
Predavanja x	Seminari i radionice	Vježbe x	Samostalni zadaci	Multimedija i Internet x
Obrazovanje na daljinu x	Konzultacije x	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				

Obveze studenata

Redovito pohađanje predavanja i vježbi. Aktivan odnos prema nastavi. Pismeni i usmeni ispit. Ispitu iz ovog kolegija ne može pristupiti student koji nije položio ispit iz Mehanike i topline.

1.3. PRAĆENJE I OCJENJIVANJE* STUDENATA

(unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti u relevantne kategorije tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; upotrijebiti prazne rubrike za dodatne aktivnosti)

Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 1	Referat	Praktični rad

***OCJENJIVANJE**

Varijanta 1. (završni ispit) Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. **Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!**

Obvezna literatura

Halliday D., Resnick R., Walker J., *FUNDAMENTALS OF PHYSICS*, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.

Dopunska literatura

Cindro N. *FIZIKA 2*, ŠK, Zagreb, 1985.

Purcell E. M. *ELECTRICITY AND MAGNETISM*, Berkeley Physics Course, Vol 2., Mc Graw Hill, New York, 1965.

Yavorski B. and Pinsky A. *FUNDAMENTALS OF PHYSICS* Vol.1., MIR Pub., Moscow, 1975.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti na vježbama i predavanjima uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.

Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmenu povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajanju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			7		
Broj sati po semestru			45 + 0 + 45		
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> - usvajanje znanja iz teorije numeričkih redova, funkcionalnih nizova i redova - usvajanje znanja iz integralnog računa - upoznavanje s primjenom integralnog računa 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
<p>Program kolegija Matematička analiza II u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom I i Matematičkom analizom III, Kompleksnom analizom, Diferencijalnom geometrijom, Diferencijalnim jednačinama i Numeričkom matematikom.</p> <p>Kolegiji prethodnici: Matematička analiza I.</p>					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
<p>Očekuje se da će studenti nakon položenog predmeta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznavati i razumjeti pojmove i osnovna svojstva numeričkih redova te funkcionalnih nizova i redova - raspolagati raznim metodama integralnog računa i njegove primjene. 					
Sadržaj predmeta					
<p>Neodređeni integral. Metode integriranja. Određeni integral. Newton-Leibnizova formula. Integrabilnost monotonih i neprekidnih funkcija. Primjene integriranja. Nepravi integral. Numerički redovi i kriteriji konvergencije. Redovi i nizovi funkcija. Konvergencija i uniformna konvergencija redova funkcija. Taylorov teorem. Redovi potencija i Taylorovi redovi elementarnih funkcija. Fourierovi redovi.</p>					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
<p>Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Matematička analiza II te položiti ispit iz navedenog kolegija.</p> <p>Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva.</p> <p>Ispit: pismeni i usmeni.</p>					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Ekperimentalni rad
Pismeni ispit 2.5	Usmeni ispit 3.5	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.			
Obvezna literatura			
1. S.Kurepa: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja) 2. B.P.Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)			
Dopunska literatura			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	LINEARNA ALGEBRA II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	I
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			7		
Broj sati po semestru			45 + 0 + 45		
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> - usvajanje osnovnih pojmova o sustavima jednažbi, determinantama i operatorima - usvajanje osnovnih svojstava matrica i forme matrica 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
<p>Program kolegija Linearna algebra II u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom I, Matematičkom analizom II i Euklidskim prostorima. Kolegiji prethodnici: Linearna algebra I</p>					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Na kolegiju Linearna algebra II studenti će naučiti osnovne definicije i svojstva determinanti, linearnih operatora i matrica, te svojstva i načine rješavanja sustava linearnih jednažbi.					
Sadržaj predmeta					
Rješavanje sustava linearnih jednažbi, egzistencija, opći oblik i svojstva njihovih rješenja, determinantne funkcije, nejednakost Schwarz-Cauchy-Banjakovskog, norma, metrika, Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije, kvadratne forme, pozitivni operatori.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
<p>Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Linearna algebra II te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva. Ispit: pismeni i usmeni.</p>					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje		

3	3		
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
<p>Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.</p>			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975. 2. S. Kurepa: Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Liber, Zagreb, 1992 3. K. Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, 1995. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dieudonne: Linearna algebra i elementarna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. L. Čaklović: Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976. 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
<p>U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.</p>			

Kod kolegija	TZK				
Naziv kolegija	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II.
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		1	1		
Broj sati po semestru		0 + 0 + 30	0 + 0 + 30		
Ciljevi kolegija					
Redovitom primjenom kinezioloških aktivnosti kvalitetno održavati i nadgraditi zdravstveni status studenata (pozitivno utjecati na antropološka obilježja). Programski usavršiti i povećati fond motoričkih informacija s jedinstvenim ciljem očuvanja i unapređenja zdravlja (motoričkih i funkcionalnih sposobnosti). Razviti kod studenata trajne navike i potrebu bavljenja kineziološkim aktivnostima u svakodnevnom životu i radu, čime bi se utjecalo na lakše svladavanje intelektualnog napora studenata.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Tjelesna i zdravstvena kultura neposredno korespondira s kvalitetom življenja i uspješnošću studiranja. Programski je u direktnoj korelaciji s kineziološkim disciplinama, ekologijom, pedagogijom i srodnim društvenim djelatnostima. Upotpunjuje stručnu cjelovitost studenata u procesu suvremenih promjena i potreba u programu nastavničkih studija.					
Sadržaj kolegija					
Opće pripreme i specifične vježbe kroz različite organizacijske oblike rada (sa i bez pomagala, sa i bez glazbe). Sadržaji atletike: trčanje (trčanje na kratke, srednje i duge dionice), skokovi. Sadržaji plivanja: obuka neplivača, tehnike plivanja - prsno, kraul, leđno. Sportske igre: odbojka, košarka, mali nogomet (usavršavanje tehnike i igre). Fitness: aerobic, step aerobic, rad na spravama, joga. Planinarenje i pješačke ture.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Obveze studenata					
Obveze studenata obuhvaćaju redovito i aktivno sudjelovanje u odabranim oblicima nastave, te tranzitivno provjeravanje.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata					
Pohadanje nastave 0,60	Aktivnost u nastavi 0,30	Seminarski rad Ø	Eksperimentalni rad Ø		
Pismeni ispit Ø	Usmeni ispit Ø	Esej Ø	Istraživanje Ø		
Projekt Ø	Kontinuirana provjera znanja 0,10	Referat Ø	Praktični rad Ø		
Obvezna literatura					

Literatura nije obvezatna.

Izborna literatura

U dogovoru s nastavnikom.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti kolegija
--

Anketiranjem studenata, te inicijalnim tranzitivnim i finalnim provjeravanjima antropoloških obilježja (motoričkih i funkcionalnih sposobnosti) ustanoviti kvalitetu i uspješnost kolegija Tjelesne i zdravstvene kulture.
--

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIKA III				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II.
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	7				
Broj sati po semestru	60 + 0 + 30				
Ciljevi predmeta					
Upoznati studente s osnovnim principima moderne fizike; uvesti ih u atomsku fiziku putem teorije vodikovog atoma te tumačenjem spektroskopskih opažanja pomoću odgovarajućih atomskih parametara i procesa u razrijeđenim plinovima; rastumačiti kristalnu strukturu s posebnim osvrtom na metale i poluvodiče.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za razumijevanje ovog kolegija potrebno je predznanje iz sadržaja obuhvaćenih kolegijima: Fizika I, Fizika II, Fizički praktikum IV, Matematičke metode fizike Na ovaj se kolegij nadograđuju sadržaji iz predmeta: Fizika IV, Teorijska fizika, Atomska i molekulska fizika, Fizika čvrstog stanja, Elektronika Nuklearna fizika					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Student treba savladati sadržaje, principe i metode moderne fizike da bi mogao razumjeti uže usmjerene kolegije koji se odnose na posebna područja fizike i drugih prirodnih znanosti. Osim toga očekuje se da budu pripremljeni za učinkovito povezivanje opažanja s teorijom i time za bolje razumijevanje same teorije.					
Sadržaj predmeta					
Periodni sustav elemenata. Bohrova teorija, vodikov atom. Optička spektroskopija. Atomi procesi – pobuđenje (zračenjem, sudarima), ionizacija, rekombinacija, fluorescencija, fosforescencija, zakono zračenje. Franck-Hertzov pokus. X zračenje.					
Princip korespondencije. Dualizam val-čestica. Relacije neodređenosti. Schrödingerova jednačica. Kutna količina gibanja. Magnetizam. Spin. Stern Gerlachov pokus. Fina struktura. Zeeman efekt. Stark efekt.					
Kristali. Ogib X-zraka, Braggov zakon. Veze u čvrstom tijelu, energijske vrpce. Metali, elektronske emisije. Poluvodiči – čisti i primjesni. Elektroni i šupljine. Poluvodički elementi.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	

Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave 1.5	Aktivnost u nastavi 1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 1.5	Usmeni ispit 2.5	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	
Komentari:				
Obvezna literatura				
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003. Haken H., Wolf H.C., <i>ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS</i> , 2nd ed., Springer-Verlag, 1984 Thorne A., Litzén U., Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999				
Dopunska literatura				
Bueche F.J., <i>PRINCIPLES OF PHYSICS</i> , 5th ed., McGraw-Hill, 1988 Gettys W.E., Keller F.J., Skove M.J., <i>PHYSICS CLASSICAL AND MODERN</i> , McGraw-Hill, 1989 K. Seeger: <i>SEMICONDUCTOR PHYSICS</i> , Springer 1991 Beiser A., <i>THEORY AND PROBLEMS OF PHYSICAL SCIENCE</i> , Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1974 http://www.physics.nmt.edu/~raymond http://www.croeos.net/				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula Putem vježbi na kojima studenti rješavanjem zadanih problema pokazuju stupanj razumijevanja gradiva koje se predaje te pismenih kolokvija. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	4				
Broj sati po semestru	0 + 45 + 0				
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje studenata s vještinom izvođenja mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja, povezivanje eksperimentalnog i teorijskog pristupa istim sadržajima te razvijanje koncepta.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija povezan je s Fizičkim praktikumom I, izravno se nadovezuje na sadržaje iz kolegija Fizika II, a predstavlja predznanje za ostale praktikume, za Metodiku nastave fizike i za Metodički praktikum.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Osposobljenost za izvođenje mjerenja, za prikazivanje i interpretaciju rezultata mjerenja, za primjenu fizičkih sadržaja te povezivanje teorijskih znanja i eksperimenta.					
Sadržaj predmeta					
Jednostavni strujni krugovi. Složeni strujni krugovi. Unutarnji otpor izvora. Proširivanje mjernoga područja ampermetra i voltmetra. Određivanje električnoga otpora, induktivnosti zavojnice i kapaciteta kondenzatora. Zakon odbijanja svjetlosti pomoću ravnoga zrcala. Zakon loma svjetlosti pomoću planparalelne i polukružne ploče. Zakon loma pomoću leća. Ravna i sferna zrcala na optičkoj klupi. Leće na optičkoj klupi. Mikroskop.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari: Student za svaku vježbu napravi pripremu, u laboratoriju obavi mjerenja i statistički obrađuje rezultate, a kompletnu obradu s diskusijom rezultata i zaključcima izrađuje kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije korektno urađeno.					
Obveze studenata					
Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu jest II položen ispit iz Fizike II. Studenti su dužni napisati pripremu za izvođenje svake vježbe, korektno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, izračunati, obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i pripreme za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, ali se i te vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za					

potpis, a nakon toga se polaže ispit.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad 1	Eksperimentalni rad 1
Pismeni ispit	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad
Obrada rezultata 0.5			
Komentari: Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano: tijekom izvođenja mjerenja kolokvijalno se provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.			
Obvezna literatura			
Radni materijali za Fizički praktikum II Holjević S., Marković B., Stipčić-Šolić N., Milotić B., Fizikalna mjerenja I, Liber, Zagreb, 1980. Holjević S., Marković B., Stipčić-Šolić N., Milotić B., Blažević J., Fizikalna mjerenja II, Liber, Zagreb, 1990. Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.			
Dopunska literatura			
Osnovna literatura iz kolegija Fizika II Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998. Udžbenici iz fizike za gimnazije http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Povratna se informacija o uspješnosti kolegija dobije u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnog načina razmišljanja i cjelovitoga pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	TEORIJSKA FIZIKA I				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	8				
Broj sati po semestru	60 + 0 + 30				
Ciljevi predmeta					
Usvajanje sadržaja iz kolegija. Razvijanje koncepata iz mehanike. Usvajanje matematičkog aparata kao osnove teorijskih fizika.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: <i>Fizika I, Elementarna matematika, Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II.</i> Kolegij je u korelaciji sa sljedećim kolegijima: Teorijska fizika II, III, IV					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Razumijevanje mehanike na višoj i dubljoj razini. Očekuje se da studenti usvoje matematički aparat i nužne pojmove potrebne za praćenje kolegija kojima je ovo osnova. Razvijanje fizikalnog mišljenja. Stjecanje sposobnosti rješavanja numeričkih zadataka.					
Sadržaj predmeta					
Tenzorski račun. Dinamika čestica u jednoj dimenziji – Newtonova formulacija mehanike, integracija Newtonovih jednažbi gibanja, linearni oscilator. Zakoni očuvanja. Generalizirane koordinate. Analitička mehanika. Višečestični sistemi. Centralne sile kod dvaju tijela. Relativno gibanje. Teorija specijalne relativnosti. Teorija opće relativnosti.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Aktivan odnos prema nastavi. Ispit se sastoji od pismenog dijela ispita u kojem se rješavaju numerički primjeri te usmenog dijela ispita.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.2	Aktivnost u nastavi 0.3	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 3	Usmeni ispit 4	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad
Komentari: Ispitu iz Teorijske fizike I ne može pristupiti student koji nije položio Fiziku I.			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaliman Z., <i>Teorijska mehanika</i>, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002. 2. Spiegel M. R., <i>Theoretical mechanics</i>, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967. 3. Wells D. A., <i>Lagrangian Dynamics</i>, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bradbury T. C., <i>Theoretical Mechanics</i>, John Wiley & Sons, New York, 1968. 2. Chow T. L., <i>Classical Mechanics</i>, John Wiley & Sons, USA, 1995. 3. Barger V. D., Olsson M. O., <i>Classical mechanics, A Modern Perspectives</i>, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995. 4. José J. V., Saletan E. J., <i>Classical Dynamics : A Contemporary Approach</i> Cambridge Univ Pr, 1998. 5. Feynman R., <i>Osobitosti fizikalnih zakona</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 6. Goldstein H., <i>Classical Mechanics</i>, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 2nd edition, 1980. 7. Janković Z., <i>Teorijska mehanika</i>, Skripta PMF, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976. 8. Landau L. D., Lifšic E. M., <i>Mehanika</i>, Građevinska knjiga, Beograd, 1961. 9. Barger V. D., Olsson M. O., <i>Classical mechanics, A Modern Perspectives</i>, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995. 10. Supek I., <i>Teorijska fizika i struktura materije</i>, Tisak, Zagreb, 1974. <p>http://www.courses.fas.harvard.edu/~phys16/ http://mitpress.mit.edu/SICM/book-Z-H-4.html#%20toc_start</p>			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, redovito praćenje studentovih aktivnosti. Rezultati ispita.			

Kod predmeta				
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA III			
Opći podaci				
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave				
		Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta	6			
Broj sati po semestru	45 + 0 + 45			
Ciljevi predmeta				
Ovaj predmet ima za cilj dati studentima temeljna znanja iz: -nizovi u R^n , -realne i vektorske funkcije jedne ili više varijabli, -diferencijalni račun i njegova primjena, - višestruki Riemannovi integrali i njihova primjena.				
Korespondentnost i korelativnost programa				
Program je korespondentan s programima sličnih predmeta na ostalim matematičkim studijima. Postoji korelacija sa slijedećim predmetima: Matematička analiza I i II i Kompleksa analiza. Ovaj program je utemeljen na Matematičkoj analizi I i II.				
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul				
Upoznati studente sa ideja formalnih definicija i strogih dokaza te razvijati sposobnost njihovog logičkog razmišljanja. Imati znanja za korištenje diferencijalnog i integralnog računa u drugim predmetima.				
Sadržaj predmeta				
Limes i neprekidnost realnih i vektorskih funkcija jedne ili više varijabli. Diferencijal i parcijalne derivacije. Schwartzov teorem. Teorem srednje vrijednosti i njegova primjena. Teorem o implicitnim funkcijama. Teorem o inverznoj funkciji. Taylorov teorem. Nizovi i kompaktnost u R^n . Neprekidne funkcije na kompaktu. Višestruki Riemannovi integrali. Vektorske funkcije. Krivulje i krivuljni integrali. Vektorska i skalarna polja. Greenov teorem.				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Studenti su obvezni prisustvovati i aktivno sudjelovati u realizaciji ovog kolegija. Student dobiva ocjenu nakon pismenog i usmenog ispita.				

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2.5	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari: Studenti se potiču da aktivno sudjeluju na predavanjima i vježbama i to utječe na konačnu ocjenu.

Obvezna literatura

1. S.Kurepa: Matematička analiza III, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.
2. S.Mardešić: Matematička analiza, I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1974.
3. V.A.Zoric: Matematyceskih analiz, I. Nauka, Moskva, 1981.

Dopunska literatura**Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula**

- anketa na kraju realizacije programa s ciljem određivanja koliko su studenti razumjeli izloženi program,
- anketa je koncipirana tako da daje i ocjene programa, nastave, preporučene literature, te načina rada nastavnika i njegove suradnje s studentima.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	MATEMATIČKE METODE FIZIKE I				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		6			
Broj sati po semestru		45 + 0 + 45			
Ciljevi predmeta					
Usvajanje sadržaja iz kolegija. Usvajanje matematičkog aparata kao osnove teorijskih fizika.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: <i>Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II</i> . Kolegij je u korelaciji sa sljedećim kolegijima: <i>Teorijska fizika I,II, III, IV i Matematičkim metodama fizike II</i>					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Usvajanje sadržaja kolegija i mogućnost primjene na kolegije iz fizike					
Sadržaj predmeta					
Neprekidnost i limes realnih i vektorskih funkcija jedne i više realnih varijabli. Diferencijal i parcijalne derivacije. Neprekidno diferencijabilne funkcije i Schwartzov teorem. Teorem o inverznom preslikavanju. Taylorov teorem. Ekstremi. Dvostruki i višestruki Riemannov integral. Krivulje. Krivuljni integrali. Vektorska i skalarna polja. Vektorska i tenzorska analiza. Specijalni ortogonalni koordinatni sustavi. Veza između integrala različitih tipova. Fourierov red i integral. Numeričke metode					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Aktivan odnos prema nastavi. Ispit se sastoji od pismenog dijela ispita u kojem se rješavaju numerički primjeri te usmenog dijela ispita.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave 0.2	Aktivnost u nastavi 0.3	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad

Komentari:

Obvezna literatura

1. Kurepa, S: *Matematička analiza III*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.
2. Chow. T. L.: *Mathematical Methods for Physicists*, Cambridge University Press, 2003.

Dopunska literatura

1. Mardešić S.: *Matematička analiza, I. dio*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.
 2. Zoric V.A.: *Matematyceskih analiz, I.* Nauka, Moskva, 1981.
 3. Kreyszig E.: *Advanced engineering mathematics*, John Wiley & Sons, 1993.
- <http://functions.wolfram.com/>
<http://www.iop.org/Select/>

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Razgovor sa studentima, upitnici, redovito praćenje studentovih aktivnosti. Rezultati ispita.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	UVOD U NUMERIČKU MATEMATIKU				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		4			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
1. Ciljevi predmeta					
2. Korespondentnost i korelativnost programa					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Sadržaj predmeta					

Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari I radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	
Komentari:				
Obvezna literatura				
Dopunska literatura				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	KOMBINATORIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		4			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
3. Ciljevi predmeta					
<p>Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisati i usporediti različite forme Dirichletovog principa te njegovo poopćenje, - analizirati osnovna načela prebrojavanja elemenata konačnih skupova te kombinatorna prebrojavanja, - analizirati Möbiusovu formulu inverzije za parcijalno uređene skupove, - definirati i razlikovati neke rekurzivne probleme te analizirati načine rješavanja tih problema, - definirati i usporediti neke kombinatoričke strukture. 					
4. Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Kombinatorika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Diskretnom matematikom i Teorijom skupova.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
<p>Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuju navedene forme Dirichletovog principa te da mogu argumentirano primijeniti odgovarajuće postupke u rješavanju zadataka - mogu analizirati i razlikovati primjene pojedinih načina prebrojavanja odnosno da argumentirano primjenjuju odgovarajući postupak - mogu argumentirano primijeniti Möbiusovu formulu inverzije - budu osposobljeni za analizu rekurzivnih problema i njihovo rješavanje temeljeno na argumentiranim postupcima - mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija 					
Sadržaj predmeta					
Dirichlerov princip. Ramseyev stavak. Temeljna načela prebrojavanja. Permutacije i kombinacije skupova i multiskupova. Binomni i multinomni koeficijent. Formula uključivanja-isključivanja. Möbiusova inverzija. Rekurzivne relacije. Funkcije izvodnice. Neke kombinatoričke strukture.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari I radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska	

na daljinu				nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Kombinatorika te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva. Ispit: pismeni i usmeni.				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave 0.5	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 1.5	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad	
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.				
Obvezna literatura				
1. D.Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001. 2. D.Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 3. M.Cvitković, Kombinatorika, zbirka zadataka, Element, Zagreb, 2001.				
Dopunska literatura				
1. D. Žubrinić, Diskretna matematika. Element, Zagreb, 1997.				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave.				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	PROGRAMIRANJE				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		4			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
Ciljevi predmeta					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Sadržaj predmeta					

Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari I radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	
Komentari:				
Obvezna literatura				
Dopunska literatura				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				

Kod predmeta			
Naziv predmeta	FIZIKA IV		
Opći podaci			
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina II
Status kolegija	X	Obvezatan	Izborni
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave			
	Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta		7	
Broj sati po semestru		60 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta			
Namjena kolegija je stjecanje temeljnih znanja iz nekih dijelova moderne fizike. Važan cilj je i razvijanje analitickog, logickog i apstraktnog mišljenja, neophodnih u fizikalnim zmatranjima.			
Korespondentnost i korelativnost programa			
Program kolegija korespondentan je sadržaju sličnih kolegija na drugim studijima prirodnih znanosti. Preduvjeti za ovaj kolegij su Fizika I i temeljna matematička znanja. Kolegij je u korelaciji s kolegijima Fizika II i III, a predstavlja bazu za Fizikalni praktikum III, Napredni fizikalni praktikum, neke izborne kolegije treće godine preddiplomskog studija kao i za određene kolegije na diplomskim studijima fizike.			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:			
1. Opisati višeelektronske sustave i analizirati međudjelovanje elektrona u sustavu.			
2. Definirati laser. Opisati funkcioniranje lasera i navesti primjene.			
3. Analizirati vezivanje atoma u molekule. Razlikovati kovalentnu i ionsku vezu.			
4. Razlikovati elektronske, vibracijske i rotacijske molekulske prijelaze. Opisati izborna pravila kod prijelaza.			
5. Opisati Ramanov efekt i navesti primjene.			
6. Opisati elektromagnetsko zračenje i njegovu dualnu prirodu.			
7. Opisati zračenje crnog tijela. Razlikovati kontinuirane i linijske spektre. Definirati Wienov i Stefanov zakon. Izvesti Planckov zakon zračenja crnog tijela.			
8. Opisati elektromagnetsko međudjelovanje elektromagnetskog zračenja s materijom.			
9. Razlikovati fotoelektrični i Comptonov efekt. Analizirati tvorbu para elektron i pozitron.			
10. Definirati i razlikovati temeljnu strukturu nukleona.			
11. Definirati i razlikovati radioaktivnost, radioaktivne raspade.			
12. Definirati i razlikovati različite modele jezgri, oblik i dimenzije jezgre, energije vezanja jezgri, nuklearne reakcije.			
13. Opisati i razlikovati Mössbauerov efekt.			
14. Definirati i razlikovati elementarne čestice, zakone očuvanja, klasifikacija elementarnih čestica, mehanizam interakcije među elementarnim česticama.			
15. Definirati plazmu. Opisati plazmene sustave. Razlikovati vrste frekvencija u plazmi.			

Sadržaj predmeta

1. Višeelektronski sustavi.
2. Laseri.
3. Molekulska struktura.
4. Molekulska energijska stanja i prijelazi.
5. Ramanov efekt.
6. Fotoni.
7. Zračenje crnog tijela.
8. Interakcija elektromagnetskog zračenja s materijom (Fotoelektrični efekt; Comptonov efekt; Tvorba para elektron i pozitron).
9. Struktura atomskih jezgara.
10. Radioaktivnost.
11. Radioaktivni raspad.
12. Modeli jezgre.
13. Nuklearne reakcije.
14. Mössbauerov efekt.
15. Elementarne čestice.
16. Zakoni očuvanja.
17. Klasifikacija elementarnih čestica.
18. Mehanizam interakcije među elementarnim česticama.
19. Fizika plazme.

Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)

Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava

Komentari:

Obveze studenata

Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, kolokvij/testovi znanja, pismeni i usmeni ispit.

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom** samo relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje

Projekt	Kontinuirana provjera znanja 3	Referat	Praktični rad
Obrada rezultata			
Obvezna literatura			
Krane, K. S. <i>Modern physics</i> , John Wiley& Sons, New York, 1995.			
Eisberg, R., Resnick, R. <i>Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles</i> , John Wiley& Sons, New York, 1985.			
Dopunska literatura			
Gautreau, R. <i>Schaum's Outline of Modern Physics</i> , McGraw-Hill, New York, 1999.			
Bransden, B.H., Joachain, C. J. <i>Physics of Atom and Molecules</i> , Prentice Hall, 2002.			
Serway, R. A., Moses, C. J., Moyer, C. A. <i>Modern Physics</i> , Brooks Cole, 2004.			
Llewellyn, R., Tipler, P. A. <i>Modern Physics</i> , W. H. Freeman & Co., 2002.			
Vršnak, B.: <i>Temelji fizike plazme</i> , Školska knjiga Zagreb, 1996.			
Furić, M., <i>Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici</i> , Školska knjiga Zagreb, 1992.			
http://www.dse.nl/~motion/welcome.html			
http://www.physics.uc.edu/~johnson/qualifying.exams/Index.html			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Usmena komunikacija sa studentima u vidu traženja povratnih informacija o kvaliteti nastave.			
Anonimno anketiranje studenata na kraju			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM III				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			4		
Broj sati po semestru			0 + 45 + 0		
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje studenata s vještinom izvođenja mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja, povezivanje eksperimentalnog i teorijskog pristupa istim sadržajima te razvijanje koncepta.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija izravno se nadovezuje na sadržaje iz kolegija Fizika I, II i III, a predstavlja predznanje za Metodički praktikum i za Metodiku nastave fizike.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Osposobljenost za izvođenje mjerenja, prikazivanje i interpretaciju rezultata mjerenja, za primjenu fizičkih sadržaja te povezivanje teorijskih znanja i eksperimenta.					
Sadržaj predmeta					
Mehanički i zvučni valovi. Kolorimetrija (apsorpcija svjetlosti). Difrakcija svjetlosti na pukotini, na optičkoj rešetki i na niti. Polarimetar. Određivanje magnetnoga polja zavojnice. Određivanje mase elektrona. Fotoelektrični efekt. Određivanje specifičnog toplinskog kapaciteta. Određivanje specifične topline isparavanja vode i topline taljenja leda. Provjeravanje plinskih zakona. Provjera plinskih zakona pomoću kinetičke teorije plinova. Mjerenje vlažnosti zraka.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari: Student za svaku vježbu napravi pripremu, u laboratoriju obavi mjerenja i statistički obrađuje rezultate, a kompletnu obradu s diskusijom rezultata i zaključcima izrađuje kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije napravljeno korektno.					
Obveze studenata					
Uvjet je za pristupanje Fizičkom praktikumu III položen ispit iz Fizika I i II. Studenti su dužni napisati pripremu za izvođenje svake vježbe, korektno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, izračunati, obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i pripreme za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za					

nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, ali se i te vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom** samo relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad 1	Eksperimentalni rad 1
Pismeni ispit	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad
Obrada rezultata 0.5			

Komentari:

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano: tijekom izvođenja mjerenja kolokvijalno se provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.

Obvezna literatura

Radni materijali za Fizički praktikum III

Holjević S., Marković B., Stipčić-Šolić N., Milotić B., Fizikalna mjerenja I, Liber, Zagreb, 1980.

Holjević S., Marković B., Stipčić-Šolić N., Milotić B., Blažević J., Fizikalna mjerenja II, Liber, Zagreb, 1990.

Marković B., Miler D., Rubčić A.: Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.

Dopunska literatura

Osnovna literatura iz kolegija Fizika I i II

Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

Udžbenici iz fizike za gimnazije

<http://physicsweb.org/>

<http://www.physics.nmt.edu/~raymond>

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Povratna informacija o uspješnosti kolegija dobije se u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra te prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnoga načina razmišljanja i cjelovitoga pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	TEORIJSKA FIZIKA II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
			Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta					8
Broj sati po semestru					60 + 0 + 30
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje s pojmovima i metodama koji se koriste u istraživanjima sustava mnogo čestica u fizici i interdisciplinarnim područjima.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Preduvjet su predmeti: Fizika I, II, III, Teorijska fizika I, matematički predmeti prve godine. Kolegij je važan za izborne predmete treće godine: Računalna fizika, Atomska i molekulska fizika, Fizika čvrstog stanja, Nuklearna fizika, Elementarne čestice, te za diplomatske studije Fizika i okoliš, Fizika i materijali.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Očekuje se razvoj znanja i matematičkih vještina u analizi sustava mnogo čestica, te stjecanje informacija o primjeni statističke fizike i fizike u interdisciplinarnim znanstvenim područjima.					
Sadržaj predmeta					
Termodinamika. Klasična statistička fizika. Kvantni sustavi. Kvantna statistička fizika. Ireverzibilni procesi. Fazni prijelazi i kritične pojave. Statistička fizika u ekonofizici i biofizici.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohadjanje predavanja i vježbi, domaće zadaće i projekti tijekom semestra, testovi i upitnici, pismeni i usmeni ispit					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1.5	Usmeni ispit 1.5	Esej	Istraživanje 0.5
Projekt 1	Kontinuirana provjera znanja 1.5	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Yu. B. Rumer, M. Sh. Ryvkin, Thermodynamics, Statistical Physics, and Kinetics, Mir Publishers, Moscow. 2. R. Kubo, Thermodynamics, North-Holland, Amsterdam 3. R. Kubo, Statistical Mechanics, North-Holland, Amsterdam 4. Web stranica i WebCT kolegija. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. N. Mantegna, H. E. Stanley, Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance, Cambridge University Press 2. C. J. Thompson, Mathematical Statistical Mechanics, The Macmillan Company, New York 3. F. Reif, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, McGraw-Hill 4. http://scienceworld.wolfram.com/physics/ 5. http://physics.weber.edu/thermal/ 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, domaće zadaće i projekti, rezultati na ispitu			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	MATEMATIČKE METODE FIZIKE II				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
			Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta					6
Broj sati po semestru					45 + 0 + 30
Ciljevi predmeta					
Usvajanje sadržaja iz kolegija. Usvajanje matematičkog aparata kao osnove teorijskih fizika.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: <i>Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II, Matematičke metode fizike I.</i> Kolegij je u korelaciji sa sljedećim kolegijima: <i>Teorijska fizika II, III, IV.</i>					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Usvajanje sadržaja kolegija. Student mora biti sposoban primjeniti stečeno znanje na kolegije iz fizike.					
Sadržaj predmeta					
<p>Obične diferencijalne jednačbe prvog reda: pojam rješenja, polje smjerova, integralne krivulje. Elementarne metode i rješavanja: jednačbe sa separiranim varijablama, homogene jednačbe, linearne jednačbe, egzaktne jednačbe i jednačbe koje se na njih svode integracionim faktorom. Obične diferencijalne jednačbe višeg reda: jednačbe rješive po najvišoj derivaciji; sustavi običnih diferencijalnih jednačbi. Linearne diferencijalne jednačbe i jednačbe s konstantnim koeficijentima. Jednačbe matematičke fizike.</p> <p>Holomorfne funkcije. Cauchy-Riemannovi uvjeti. Elementarne funkcije. Diferencijalni račun funkcija kompleksne varijable. Kompleksna integracija. Razvoj funkcije u red. Laurentov razvoj funkcije. Teorem o reziduumu i njegove primjene. Nultočke i polovi meromorfne funkcije. Izračunavanje realnih određenih integrala.</p> <p>Specijalne funkcije matematičke fizike: Gama funkcija, Legendreovi polinomi i funkcije, Kugline funkcije, Besselove funkcije, hipergeometrijske funkcije.</p>					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Aktivan odnos prema nastavi. Ispit se sastoji od pismenog dijela ispita u kojem se rješavaju numerički primjeri te usmenog dijela ispita.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.2	Aktivnost u nastavi 0.3	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
1. Chow T. L.: <i>Mathematical Methods for Physicists</i> , Cambridge University Press, 2003. 2. Wylie C., R.: <i>Differential equations</i> , Mc Graw Hill, New York, 1979. 3. Kraljević H., Kurepa, S.: <i>Matematička analiza IV (funkcije kompleksne varijable)</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1984. 4. Abramowitz M., Stegun I. A.: <i>Handbook of mathematical Functions</i>			
Dopunska literatura			
1. Mardešić S.: <i>Matematička analiza, I. dio</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1974. 2. Zoric V. A.: <i>Matematyceskih analiz, I</i> . Nauka, Moskva, 1981. 3. Brown J., W., Churchill V. R.: <i>Complex Variables and Applications</i> , McGraw-Hill, Inc., 1996. 4. Kreyszig E.: <i>Advanced engineering mathematics</i> , John Wiley & Sons, 1993. 5. http://electron6.phys.utk.edu/phys594/Arrchives.htm 6. http://ocw.mit.edu/index.html			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, redovito praćenje studentovih aktivnosti. Rezultati ispita.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	II
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				4	
Broj sati po semestru				30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
<p>Kolegij se bavi konceptom algoritma, nekim temeljnim algoritmima koji se često koriste u programiranju i njihovom učinkovitošću. Uvodi se pojam apstraktnog tipa podataka i tipova podataka koji se obično koriste za njihovo predstavljanje.</p> <p>Student treba usvojiti znanja o temeljnim strukturama podataka, operacijama koje su vezane uz te strukture i načinima na koje se mogu te strukture upotrijebiti u rješavanju brojnih algoritamskih problema.</p>					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija je u korelaciji sa programom kolegija Programiranje koji osigurava potrebno predznanje za kolegij.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
<p>Student bi trebao usvojiti znanja o:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temeljnim tipovima podataka u izračunu (lista, stog, red, prioritetni redovi, skupovi, stabla, i sl.) - glavnim tehnikama za izvedbu temeljnih tipova podataka (povezane liste, binarna stabla, «haširanje», hrpe, i sl.) - temeljnim algoritmima sortiranja i pretraživanja i postupcima njihove analize. <p>Studenti trebaju razumjeti princip rekurzije kao i napisati rekurzivni algoritam.</p> <p>Studenti trebaju naučiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koristiti biblioteke (u okviru okružja za razvoj programa) sa gotovim strukturama podataka. - osnove analize algoritma - identificirati najvažnije apstraktne tipove podataka i načine na koje mogu biti izvedeni. - opisati izvedbu algoritma uporabom prirodnog jezika ili pseudokoda. 					
Sadržaj predmeta					
Apstraktni tip podataka. Učinkovitost algoritma. Pretraživanje. Linearne liste. Stog. Red. Rekurzija. Uvod u stabla. Pretraživanje stabla. Hrpe. Koncepti naprednog sortiranja. Grafovi.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja 2 sata	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij 2 sata	Mentorski rad	Terenska nastava	

Komentari: Laboratorijske vježbe održavati će se u računalnom laboratoriju.			
Obveze studenata			
Od studenata se očekuje:			
<ul style="list-style-type: none"> - da redovno prisustvuju nastavi. - naprave potrebne pripreme za nastavu. - naprave praktičan rad. - izlože seminarski rad. - polože konačni ispit. 			
Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.25	Aktivnost u nastavi 0.75	Seminarski rad 0.5	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad 0.5
Komentari:			
Obvezna literatura			
1. Richard F. Gilberg, Behrouz A. Forouzan: Data Structures: A Psuedocode approach with C, Brooks/Cole, 1998.			
2. Robert Sedgewick: Algorithms in C, Parts 1-5 (Bundle): Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms, Addison-Wesley Professional, 2001.			
Dopunska literatura			
1. Mark Allen Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in C, Addison Wesley, 1996.			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Kvaliteta kolegija će se pratiti i mjeriti kroz uspjeh na ispitima i putem anonimnih anketa koje odražavaju mišljenja studenata o kolegiju.			

Kod predmeta				
Naziv predmeta	DISKRETNA MATEMATIKA			
Opći podaci				
Studijski program	DIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE I MATEMATIKE	Godina	II.	
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave				
	Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		4		
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> - usvajanje osnovnih pojmova u teoriji grafova - usvajanje pojma Eulerovih, Hamiltonovih i ravninskih grafova i upoznavanje s njihovim svojstvima - upoznavanje s Kruskalovim i Dijkstrinim algoritmom - usvajanje osnovnih teorema o bojenju grafova - upoznavanje s nekim kombinatoričkim strukturama 				
Korespondentnost i korelativnost programa				
Program kolegija Diskretnom matematikom u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Kombinatorika i Teorijom skupova.				
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul				
Na kolegiju Diskretna matematika studenti će usvojiti osnovne pojmove iz teorije grafova, te usvojiti i znati primijeniti osnovne teoreme iz teorije grafova. Također će se upoznati s nekim kombinatoričkim strukturama.				
Sadržaj predmeta				
Uvod. Pojam i osnovna svojstva grafova. Matrica incidencije i susjedstva. Stupanj vrha. Šetnje, putovi, ciklusi. Problem najkraćeg puta. Stabla. Problem spajanja. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem trgovačkog putnika. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Bojenje grafova. Brooksov i Vizingov teorem. Kromatski polinom. Planarni grafovi. Eulerova formula. Grafovi poliedara. Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i optimalnog zapošljavanja. Usmjereni grafovi i transportne mreže. Blok dizajni, konačne geometrije, matroidi. Kodiranje. Konačni automati. Algoritmi i njihova složenost. NP-Potpunost.				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Diskretna matematika te položiti ispit iz navedenog kolegija.				
Uvjeti za potpis:				

Studenti su obvezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva.

Ispit: pismeni i usmeni.

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom** samo relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.

Obvezna literatura

1. D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

Dopunska literatura

1. N.Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989.
2. R.Diestel: Graph Theory, Second edition, Springer-Verlag, New York, 2000.
3. R.Balakrishnan, K.Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.
4. R.Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997.
5. C.L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1987.
6. L.Lovasz: Combinatorial Problems and Exercises, North-Holland, Amsterdam, 1979.
7. F.Robert: Applied Combinatorics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

Kod predmeta				
Naziv predmeta	MODELI GEOMETRIJE			
Opći podaci				
Studijski program	DIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE I MATEMATIKE		Godina	II.
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave				
		Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta			4	
Broj sati po semestru			30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta				
Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s različitim modelima geometrije. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno prikazati različite pristupe geometriji te opisati i usporediti različite modele geometrije.				
Korespondentnost i korelativnost programa				
Program kolegija Modeli geometrije u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijom Euklidski prostori i sa izbornim kolegijem Projektivna geometrija.				
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul				
Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:				
<ul style="list-style-type: none"> - poznaju povijesni razvoj i razlikuju različite pristupe geometriji, - poznaju i razlikuju različite modele geometrije, - uočavaju i pravilno primjenjuju svojstva pojedine geometrije, - mogu analizirati i argumentirano usporediti različite geometrije s obzirom na njihove karakteristike, - mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija. 				
Sadržaj predmeta				
Povijesni uvod. Tri pristupa geometriji. Ravninska euklidska geometrija. Geometrija na sferi. Incidencija. Udaljenost. Okomitost. Projektivna ravnina. Incidencija. Homogene koordinate. Desarguesov teorem i Pappusov teorem. Projektivna grupa. Eliptička geometrija. Hiperbolička ravnina. Incidencija. Udaljenost. Kleinov model.				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Modeli geometrije te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva.				

Ispit: pisani i usmeni.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.5	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1.5	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.5	Referat	Praktični rad
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.			
Obvezna literatura			
1. A. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981. 2. P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.			
Dopunska literatura			
1. 1. Euclides, Elementi 1-6, prevela M. Hudoletnjak Grgić, Kruzak d.o.o., Zagreb, 1999. 2. K. Horvatić, Linearna algebra, I. dio, Matematički odjel PMF-a Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 1995. 3. Znam, Š, i ostali, Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave.			

Kod predmeta			
Naziv predmeta	TEORIJSKA FIZIKA III		
Opći podaci			
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina III
Status kolegija	X	Obvezatan	Izborni
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave			
	Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta	8		
Broj sati po semestru	60 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta			
<ul style="list-style-type: none"> - upoznavanje studenata s osnovama klasične elektrodinamike i specijalne teorije relativnosti - povezivanje egzaktnih rezultata teorije s pojmovima koje je o elektricitetu i magnetizmu student stekao ranije 			
Korespondentnost i korelativnost programa			
Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Fizika I, II, III i Teorijska fizika I			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
<ul style="list-style-type: none"> - razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednadžbi za elektromagnetsko polje, primjenom matematičkih metoda, proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave - uočavanje značenja precizne definicije pojedinih fizikalnih veličina, kako za njihovo računanje, tako i za njihovo mjerenje. 			
Sadržaj predmeta			
Elektrostatika			
Coulombov zakon, električno polje, skalarni potencijal, osnovne jednadžbe elektrostatike, energija elektrostatskog polja, multipolni razvoj, jednadžbe elektrostatike za sredstvo, dielektrici, rubni uvjeti			
Magnetostatika			
Struja, jednadžba kontinuiteta, magnetska indukcija, vektorski potencijal, osnovne jednadžbe magnetostatike, jednadžbe magnetostatike za sredstvo, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam			
Maxwellove jednadžbe			
Faradayev zakon indukcije, energija magnetskog polja, temeljne Maxwellove jednadžbe, skalarni i vektorski potencijal, baždarske transformacije, Poyntingov teorem, zakoni očuvanja, elektromagnetski impuls, jednadžbe elektrodinamike za sredstvo			
Elektromagnetska polja			
Valna jednadžba, ravni val, polarizacija vala, grupna brzina, geometrijska optika, kuglasti val, energija i impuls elektromagnetskog polja, retardirani i avansirani potencijali, zračenje elektromagnetskih valova			
Specijalna teorija relativnosti			
Osnovni postulati, Lorenzove transformacije, pojam istodobnosti i uređenosti događaja, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, transformacija brzine, 4-vektori i tenzori, kovarijantna formulacija elektrodinamike, transformacija elektromagnetskog polja			

Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari: Teorijska fizika II (Klasična elektrodinamika) izlagat će se putem predavanja, uz rješavanje primjerenih zadataka na vježbama. Na predavanjima i vježbama prikazat će se neki multimedijalni sadržaji koji se mogu naći na internetu (prikaz električnih i magnetskih polja za razne sisteme, i sl.)				
Obveze studenata				
Regulirane su Statutom, a obuhvaćaju pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Ispit se sastoji od pismenog dijela, u kojem se rješavaju numerički zadaci, i od usmenog dijela u kojem se provjerava znanje i razumijevanje predmeta.				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave 0.25	Aktivnost u nastavi 0.25	Seminarski rad 0.25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 3	Usmeni ispit 4	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.25	Referat	Praktični rad	
Komentari: Napredovanje studenata kontinuirano se prati na vježbama. Na ispitu se provjerava sposobnost primjene stečenih znanja rješavanjem numeričkih primjera (pismeni dio), te povezivanje sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja (usmeni dio).				
Obvezna literatura				
<ul style="list-style-type: none"> - Supek I., <i>Teorijska fizika i struktura materije</i>, 1. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977. - Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i>, 3. izdanje, Prentice-Hall, New Jersey, 1999. - Jackson J. D., <i>Classical Electrodynamics</i>, 3. izdanje, John Wiley, New York, 1999. - Feynman R. P., <i>Lectures on Physics</i>, vol.2, Addison-Wesley, Readings, 1964. 				
Dopunska literatura				
<ul style="list-style-type: none"> - Purcell E., <i>Electricity and Magnetism</i>, Berkeley Physics Course, vol. 2, McGraw-Hill, New York. - Straton J. A., <i>Electromagnetic Theory</i>, McGraw-Hill, New York, 1941. - Reitz J. R., Milford F. J., <i>Foundations of Electromagnetic Theory</i>, 4. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 2000. - Landau L.D., Lifshitz E.M., <i>Electrodynamics of Continuous Media</i>, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1960. <p>http://www.tphys.uni-heidelberg.de/~wegner/e.dyn/ http://fermi.la.asu.edu/schmidt/index.html</p>				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				
Kvaliteta uspješnosti provodit će se kroz ankete i razgovore nakon završetka predavanja.				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM IV				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	4				
Broj sati po semestru	0 + 45 + 0				
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> -omogućiti bolje razumijevanje teorije -razvijati kreativnost kroz aktivno učenje -približiti pojave na mikroskali nedostupne zornim predodžbama -učvrstiti elementarna znanja iz fizike -pomoći konstrukciju fizikalnih modela uz što jednostavniji matematički formalizam -uvođenje u znanstvenu metodologiju prirodoslovlja zasnovanu na aktivnoj vezi teorije i eksperimenta 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Kolegij je u izravnoj vezi sa kolegijima Fizika II, Fizika III i nadovezuje se na Fizički praktikum II.					
Sadržaj predmeta					
<p>Studenti individualno i samostalno izvode laboratorijske vježbe sa sljedećim sadržajem</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elektronske cijevi (dioda, trioda, tinjalica) -Poluvodički elementi (dioda) -Sklopovi za ispravljanje (poluvalni, punovalni) -Elektronički filtri (visokofrekventni RC filter; niskofrekventni RC filter; pojasni RC filter) -Oblikovanje impulsa (rezanje impulsa; deriviranje i integriranje) -Hallow efekt -Franck-Hertzov eksperiment -Zeemanov efekt -Comptonov efekt -Fluorescencija X-zraka i Moseleyev zakon 					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
<p>Komentari:</p> <p>Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu putem kolokvija, pregledavanje studentskih obrada vježbi i diskusija rezultata. Kolokviranje svake vježbe je nužan uvjet za njeno izvođenje. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakoj izvedenoj vježbi i nedostacima koje su dužni ispraviti.</p>					

Obveze studenata			
Student pristupa izradi pojedine vježbe pod uvjetom da je napisao korektnu pripremu te dao zadovoljavajući usmeni odgovor na pitanja nastavnika. Nakon provedenih opažanja i mjerenja slijedi pismena obrada i diskusija rezultata te formulacija zaključaka. Obavezno je polaganje završnog ispita.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.8	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad 0.8
Pismeni ispit	Usmeni ispit 0.8	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.8	Referat 0.8	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
Interni nastavni materijal Odjela za fiziku D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000 Thorne A., Litzén U., Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999 K. Seeger: <i>SEMICONDUCTOR PHYSICS</i> , Springer 1991			
Dopunska literatura			
Millman-Halkias: Integrated electronics, Analog and digital circuits and systems, Mc Graw-Hill Kogakusha, 1972 Nuffield Advanced Science PHYSICS: Teacher's Guide 1,2, Longman Group Ltd, Hong Kong 1988 Nuffield Advanced Science PHYSICS: Student's Guide 1,2, Longman Group Ltd, Hong Kong 1988 University Laboratory Experiments PHYSICS 1-5, PHYWE AG, Göttingen, 1995 http://www.fearofphysics.com/Atom/atom1.html http://www.ba.infn.it/www/didattica.html			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
U vezi sa svakom pojedinom vježbom navedenom u sadržaju kolegija očekivani ishodi su: - razviti sposobnost samostalnog rješavanja novog problema na temelju prethodno usvojenih te proširenih i produbljenih znanja vezanih uz konkretan sadržaj - osmisliti i izvesti eksperiment u cilju rješavanja postavljenog problema - kritički analizirati i odrediti pouzdanost metode i rezultate mjerenja			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Složene vježbe u sastavu ovog praktikuma uključuju konzultativni rad sa studentom, što znači da je on ne samo samostalno izvodi, već u kontinuiranoj interakciji s nastavnikom razvija kreativnost kroz aktivno učenje. Postignuta kvaliteta u ovom procesu mjera je za uspješnost predmeta. Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ELEKTRONIKA U LABORATORIJSKIM VJEŽBAMA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	1				
Broj sati po semestru	15 + 0 + 0				
Ciljevi predmeta					
Uvažavanjem temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih elektroničkih elemenata, odabranih analognih i digitalnih elektroničkih sklopova te ih pripremiti za njihovu primjenu u praksi.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za razumijevanje ovog kolegija potrebno je predznanje iz sadržaja obuhvaćenih kolegijima: Fizika II, Fizika III.					
Sadržaj predmeta					
Tranzistori. Tranzistorska pojačala, emisersko sljedilo, pojačala s povratnom vezom, diferencijalno pojačalo, kaskadna pojačala, operacijsko pojačalo. Elektronički filtri – pasivni i aktivni. Multivibratori. Logički krugovi.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, kolokvij/testovi znanja, pismeni i usmeni ispit. Studenti mogu biti oslobođeni pismenog i/ili usmenog dijela ispita ako gore navedene obveze ispune na zadovoljavajući način i u dovoljnoj mjeri.					
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)					
Pohađanje nastave 0,2	Aktivnost u nastavi 0,1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit 0,2	Usmeni ispit 0,3	Esej	Istraživanje		
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0,2	Referat	Praktični rad		
Komentari:					

<p>Obvezna literatura</p> <p>D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000</p> <p>P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001</p> <p>P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001</p>
<p>Dopunska literatura</p> <p>D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989</p> <p>D.L. Schilling, C. Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989</p> <p>K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991</p> <p>B. Juzbašić: Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980</p>
<p>Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul</p> <p>Tranzistor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. opisati i analizirati princip rada tranzistora s posebnim osvrtom na energijske dijagrame 2. usporediti građu i funkciju, karakteristike i režime rada bipolarnog tranzistora 3. razlikovati spojeve tranzistora i detaljno opisati emiserski spoj <p>Pojačala</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. opisati pojačalo malih signala i argumentirati uvjete za linearnost pojačanja 5. objasniti stabilizaciju pojačala u povratnoj vezi 6. analizirati operacijsko pojačalo s gledišta njegove građe i funkcije te opisati invertirajući i neinvertirajući krug <p>Elektronički filtri</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. razlikovati pasivne i aktivne niskofrekventne i visokofrekventne filtre te rastumačiti njihovu građu i funkciju u elektroničkim sklopovima <p>Primjena operacijskog pojačala u analognim krugovima</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. objasniti kako odgovarajući krugovi s operacijskim pojačalom izvode operacije zbrajanja, oduzimanja, deriviranja, integriranja, logaritmiranja, potenciranja <p>Digitalna elektronika</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. analizirati rad bistabilnog, monostabilnog i astabilnog multivibratora 10. opisati građu, princip rada i primjenu logičkih sklopova (OR, AND, NOT, NOR, NAND) <p>Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula</p> <p>Uspješnost se prati na konzultacijama i na završnom ispitu te na praktikumu Elektronika u laboratorijskim vježbama koji slijedi u narednom semestru. Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.</p>

Kod predmeta					
Naziv predmeta	MJERENJA U FIZICI				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		7			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
Ciljevi predmeta					
Razviti osjećaj i interes za mjerenje i ključnu ulogu eksperimenta u svim stadijima izgradnje fizičke teorije (otkriće fenomena, odabir između ponuđenih teorija, stalna verifikacija standardne teorije u sve ekstremnijim uvjetima u cilju nalaženja granica primjenljivosti, inicijacija bolje teorije).					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Povezan je i djelomično korespondira s pojedinim temama iz programa moderne fizike, naročito atomske i nuklearne fizike, fizike čestica, relativnosti, a relevantan je i za predmet Povijest fizike na petoj godini.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Sadržaj predmeta					
1. Izbor iz metoda fizičkih mjerenja od antike do modernog doba.					
2. Pregled eksperimenata zaslužnih za razvoj moderne fizike (pet metoda određivanja brzine svjetlosti, mjerenje gravitacione konstante, potvrda specijalne i opće teorije gravitacije, otkriće atomskih konstituenata (elektrona, protona i neutrona), otkriće prve antičestice (pozitrona), mjerenje strukture protona i neutrona, dokazi kvantne mehanike, mjerenja osobina svemira u prve tri minute.					
3. Proizvođenje snopova čestica željenih osobina (monohromatskih elektrona i fotona) i njihovo korišćenje u suvremenim istraživačkim i analitičkim uređajima, od malih laboratorijskih do nacionalnih i svjetskih mega-uređaja (elektronski, maseni i optički spektrometri, sinhrotroni, veliki sudarači).					
4. Studijski obilazak sinhrotrona Elettra kod Trsta.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari: 20 sati predavanja, 10 sati seminara, jedan laboratorijski projekt ili izrada eseja uz konzultacije, priprema za obilazak sinhrotrona.					
Obveze studenata					
Timska izrada laboratorijskog projekta (složenijih mjerenja neke pojave) i izrada pismenog izvještaja uz korišćenje kompjuterskih paketa (Word, Excel, etc.) (dva ili tri studenta po timu)					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit 2	Esej 0.5	Istraživanje
Projekt 1	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Studenti rade i ocjenjuju se ili za esej ili za projekt, za šta se rapodjeljuje maksimalno 2 boda po studentu. Izbor (projekt/esej) se vrši shodno mogućnostima katedre (za obezbjeđenje rada na projektu) ili sklonostima studenata. Ocjena kod timskog rada se daje za rad tima, a ne za pojedinačne doprinose.			
Obvezna literatura			
Nisam našao knjigu koja bi objedinila većinu od predloženih tema. Predavač će studentima dostavljati konkretne reference iz knjiga ili s web-a tokom kursa.			
Dopunska literatura			
1. Fizika II (Elektromagnetizam i optika), Ivanović D. i Vučić V. 2. Experimental Atomic Physics, GP. Harnwell and JJ Livingood, McGraw-Hill (1933) 3. Razne Internet stranice http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Titlepage/Optics.html http://xxx.lanl.gov/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	RAČUNALNA FIZIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija		Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta	7				
Broj sati po semestru	30 + 0 + 30				
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje s načinom rješavanja fizikalnih zadataka i složenijih problema primjenom numeričkih metoda.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Preduvjet su predmeti: Informatički praktikum I, II, Fizika I, II, III, IV, matematički kolegiji, Teorijska fizika I, II, Programiranje. Kolegij je važan za sve diplomske studije.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Očekuje se sinteza znanja iz različitih područja fizike i matematike, razvoj vještina rješavanja složenijih fizikalnih problema primjenom računala, te spoznaje o značaju računalnih simulacija i metoda u suvremenom tehnološki orijentiranom gospodarstvu i znanstvenim istraživanjima.					
Sadržaj predmeta					
Numeričke metode u fizici i matematici. Molekularno-dinamička simulacija. Monte Carlo simulacija. Simulacije kvantnih sustava. Animacija i vizualizacija u računalnim simulacijama.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohadjanje seminara, domaće zadaće i projekti tijekom semestra, testovi i upitnici					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.4	Aktivnost u nastavi 0.4	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje 0.4
Projekt 2	Kontinuirana provjera znanja 0.8	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Web stranica i WebCT kolegija 2. H. Gould and J. Tobochnik, An Introduction to Computer Simulation Methods, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 3. D. W. Heermann, Computer Simulation Methods in Theoretical Physics, Springer-Verlag, Berlin 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge University Press 2. D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation (from algorithms to applications), Academic Press 3. M. P. Allen, D. J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford 4. D. C. Rapaport, The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press 5. S.E. Koonin, Computational Physics, Benjamin Cummings <p>http://www.pefri.hr/~goranka/phys2comp.html http://www.pefri.hr/~goranka/comp2phys.html</p>			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, domaće zadaće i projekti			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	OSNOVE DIGITALNE TEHNIKE				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		5			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
Ciljevi predmeta					
Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovnim pojmovima digitalne tehnike i građe računala, koji su potrebni za razumijevanje rada računalnih sustava.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Kolegij Osnove digitalne tehnike preduvjet je za kolegija Arhitektura i organizacija računala.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Studenti trebaju steći temeljna znanja o digitalnim sustavima. Studenti trebaju upoznati tehnološke osnove i načela rada digitalnih sklopova.					
Sadržaj predmeta					
Kodiranje informacije i brojni sustavi. Logička algebra. Potpun sustav logičkih funkcija. Minimizacija logičkih funkcija. Kombinajski logički sklopovi: Aritmetički logički sklopovi, Dekodiranje i kodiranje binarnih brojeva, Multipleksiranje i demultipleksiranje. Ispisna memorija. Sekvencijski logički sklopovi: Bistabili, Analiza sekvencijskih sklopova, Sinteza sekvencijskih sklopova, Pomični registri, Brojači, Turingov stroj. Programabilna logička polja. A/D i D/A pretvornici. Građa jednostavnog mikroprocesora: Upravljačka jedinica, Aritmetičko – logička jedinica. Izvršavanje instrukcija zamišljenog mikroprocesora					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Redovito pohađanje nastave, te polaganje pismenog i usmenog ispita					

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Obvezna literatura

1. J. Župan, M. Tkalić, M. Kunštić. Logičko projektiranje digitalnih sustava. Školska knjiga Zagreb, 1995.
2. U. Peruško: Digitalna elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1996.
3. J.E. Palmer, D.E. Perlman. Introduction to Digital Systems. McGraw-Hill, 1993

Dopunska literatura**Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula**

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima

Kod predmeta					
Naziv predmeta	UVOD U BAZE PODATAKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		5			
Broj sati po semestru		30+0+30			
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> - upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima iz teorije baza podataka s naglaskom na relacijskim bazama podataka - osposobljavanje studenata za samostalan rad s relacijskim bazama podataka (SQL) 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija je u korelaciji s kolegijima Modeliranje podataka, Modeliranje procesa, Informacijski sustavi, a preduvjet je za kolegij Baze podataka.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
<p>Očekuje se da nakon odslušanoga kolegija Uvod u baze podataka studenti mogu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirati i ažurirati relacijsku bazu podataka (SQL) - izvoditi operacije relacijske algebre nad relacijskim modelom podataka - pristupati bazi podataka iz različitih programskih alata 					
Sadržaj predmeta					
<p>Uvod u baze podataka. Koncepti baza podataka. Relacijski model podataka. Relacijska algebra. Operacije u relacijskom modelu. Neproceduralni jezici za rad s relacijskom bazom podataka – SQL. Pravila integriteta u relacijskom modelu podataka. Pojam nul-vrijednosti i nepotpune informacije. Elementi teorije zavisnosti. Normalizacija; Normalne forme.</p> <p>Temporalne baze podataka. Uvod u objektno-relacijske baze podataka. Osnove fizičke organizacije, B-stabla, R-stabla.</p>					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
<p>Komentari:</p> <p>Na vježbama se studenti upoznaju s relacijskom bazom podataka - Oracle SQL. Studenti se pripremaju za samostalnu izradu aplikacije s oblikovanjem i izradom relacijske baze podataka.</p>					
Obveze studenata					
Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Na vježbama studenti trebaju izraditi cjeloviti rad, dokazujući osposobljenost u samostalnom korištenju softvera.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
1. Pohadanje nastave 1	2. Aktivnost u nastavi 0.75	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 0.5	Usmeni ispit 0.5	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.25	Referat	3. Praktični rad 1
<p>Komentari: Neprekidnom suradnjom sa studentima, te stalnim praćenjem njihova rada i napredovanja u ovladavanju potrebnim znanjima, ostvaruje se kontinuirano praćenje rada i aktivnosti studenta.</p>			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Varga: Baze podataka; konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb, 1994. 2. M. Radovan: Baza podataka - relacijski pristup i SQL, Informator, Zagreb, 1993. 3. S. Tkalac: Relacijski model podataka, DRIP, Zagreb, 1992. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Maier: The Theory of Relational Databases, Computer Science Press, Rockville, 1983. 2. P. Atzeni, V. De Antonellis: Relational Database Theory; The Benjamin/Cummings Publ. Co., 1993. 3. A.U. Tansel et.al.: Temporal Databases, The Benjamin/Cummings Publ. Co., 1993. 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	EUKLIDSKI PROSTORI				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		5			
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30			
Ciljevi predmeta					
- usvajanje osnovnih svojstava afinih prostora - usvajanje osnovnih svojstava euklidskih prostora					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Euklidski prostori u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Linearnom algebram I, Linearnom algebram II i Modelima geometrije.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Studenti će usvojiti osnovne pojmove i svojstva n-dimenzionalnih afinih i euklidskih prostora.					
Sadržaj predmeta					
Pojam afinog i euklidskog prostora. Afini potprostori (k-ravnine). Presjek i suma afinih potprostora i njihova dimenzija. Paralelnost. Koordinatni sustav u A^n . Transformacije koordinatnog sustava. Jednadžba hiperravnine i pravca. Konveksnost. Poluprostori. Paralelotopi. Simpleksi. Afina preslikavanja. Translacija. Euklidski prostor. Pravokutni koordinatni sustav. Udaljenost dviju točaka. Kut dvaju pravaca, pravca i k-ravnine. Okomitost pravca i k-ravnine, okomitost ravnine. Udaljenost točke od k-ravnine. Kut dviju ravnina. Volumen paralelotopa. Izometrije u E^n . Izometrički operatori. Grupa izometrija. Sukladnost. Pomaci. Translacije i centralne simetrije. Rotacije. Simetrije u odnosu na hiperravnine. Teorem o dekompoziciji izometrije.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obvezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Euklidski prostori te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obvezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtjeva. Ispit: pismeni i usmeni					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.			
Obvezna literatura			
1. S.Kurepa: Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Liber, Zagreb, 1992. 2. M.Audin: Geometry, Springer-Verlag, Heidelberg, 2002. 3. D.M.Bloom: Linear Algebra and Geometry, Cambridge University Press, Cambridge, 1988. 4. K.W.Gruenberg, A.J.Weir: Linear Geometry, Springer, New York, 1977.			
Dopunska literatura			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	METRIČKI PROSTORI				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				5	
Broj sati po semestru				45 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
<ul style="list-style-type: none"> - usvajanje osnovnih pojmova i svojstava metričkih i topoloških prostora - usvajanje pojma uniformne neprekidnosti funkcije i konvergencije niza funkcije - usvajanje Banachovog teorema o fiksnoj točki 					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Metrički prostori u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima Matematička analiza I, Matematička analiza II i Matematička analiza III.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Očekuje se da će studenti po završetku kolegija:					
<ul style="list-style-type: none"> - znati i razumjeti osnovne pojmove te svojstva metričkih i topoloških prostora - poznavati i razumjeti pojam uniformne neprekidnosti funkcije te konvergencije niza funkcije - poznavati i razumjeti Banachov teorem o fiksnoj točki. 					
Sadržaj predmeta					
Metrički prostori, definicija i primjeri. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološka struktura. Ekvivalentne metrike. Direktni produkt prostora. Potprostor. Topološki prostor. Baza topologije. Nutrina i zatvorenje skupa. Zatvoreni skupovi. Separabilnost. Produkt i kvocijent prostora. Aksiomi separacije. Konvergencija nizova. Točka gomilanja. Bolzano-Weierstrassov teorem. Nizovi funkcija, uniformna konvergencija. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor. Banachov teorem o fiksnoj točki. Neprekidna preslikavanja. Karakterizacije. Homeomorfizam. Uniformna neprekinost. Povezanost prostora. Kompaktnost. Karakterizacija kompaktnih skupova u \mathbf{R}^n . Teorem Tihonova. Neprekidne funkcije na kompaktu.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Metrički prostori te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis:					

Studenti su obvezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva.

Ispit: pismeni i usmeni.

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom** / **boldom** samo relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Ekperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu

Obvezna literatura

1. S.Mardešić: Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1974.
2. Zbirka rešenih zadataka iz topologije, Naučna knjiga, Beograd, 1977.
3. J.Dugandi: Topology, Allyn and Bacon, Boston, 1968.

Dopunska literatura

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Kod predmeta			
Naziv predmeta	TEORIJSKA FIZIKA IV		
Opći podaci			
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina III
Status kolegija	X	Obvezatan	Izborni
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave			
	Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta		8	
Broj sati po semestru		60 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta			
<ul style="list-style-type: none"> - upoznavanje studenata s osnovnim postavkama kvantne fizike - omogućavanje dubljeg uvida u kvantnu prirodu tvari i načina na koji kvantna fizika opisuje svijet - uočavanje značenja primjene kvantne fizike 			
Korespondentnost i korelativnost programa			
Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Fizika I, II, III, IV Teorijska fizika I, II			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
<ul style="list-style-type: none"> - razvijanje spoznaje o značenju eksperimenta u fizici i njegove uloge u formiranju novih znanstvenih teorija - razvijanje apstraktnog načina mišljenja i uočavanje značenja koje takav način ima u razumijevanju kvantne fizike 			
Sadržaj predmeta			
Fizikalne osnove kvantne mehanike Poteškoće klasične mehanike, Bohrov model atoma, analogija optike i klasične mehanike, relacije neodređenosti, princip korespondencije, problemi u interpretaciji rezultata mjerenja, valni paket.			
Schrödingerova jednadžba Svojstva Schrödingerove jednadžbe, interpretacija valne funkcije, operatori i vlastite vrijednosti, operator impulsa i energije, mjerenja u kvantnoj mehanici, potencijalni bedem i potencijalna jama, harmonički oscilator, sferno-simetrični potencijali, operator angularnog momenta, vodikov atom.			
Periodni sustav i spin Pojam spina, operatori spina, spin elektrona, slaganje angularnih momenata, Zeemanov efekt, identične čestice: spin i statistika, atom He, periodni sustav elemenata.			
Račun smetnje za vezana stanja Varijacijska metoda, stacionarni račun smetnje, Starkov efekt, WKB metoda, vremenski račun smetnje, slika interakcije, vjerojatnosti prijelaza, sustavi sa dva stanja.			
Teorija raspršenja Greenova funkcija, diferencijalni udarni presjek, amplituda raspršenja, Bornov razvoj, raspršenje na Coulombovu potencijalu.			
Moderna kvantna mehanika Druga kvantizacija, kvantizacija polja, relativistička kvantna fizika, elementarne čestice, astrofizika.			

Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari: Teorijska fizika IV (Kvantna fizika) izlagat će se putem predavanja, uz rješavanje primjerenih zadataka na vježbama. Na predavanjima i vježbama prikazat će se neki multimedijalni sadržaji koji se mogu naći na internetu (prikaz gustoće vjerojatnosti za razne sisteme, prikazi raspršenja i sl.).				
Obveze studenata				
Regulirane su Statutom, a obuhvaćaju pohađanje vježbi i predavanja te polaganje ispita. Ispit se sastoji od pismenog dijela, u kojem se rješavaju numerički zadaci, i od usmenog dijela, u kojem se provjerava znanje i razumijevanje predmeta.				
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave 0.25	Aktivnost u nastavi 0.25	Seminarski rad 0.25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 3	Usmeni ispit 4	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.25	Referat	Praktični rad	
Komentari: Napredovanje studenata kontinuirano se prati na vježbama. Na ispitu se provjerava sposobnost primjene stečenih znanja rješavanjem numeričkih primjera (pismeni dio), te povezivanje sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja (usmeni dio).				
Obvezna literatura				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Supek I., <i>Teorijska fizika i struktura materije</i>, 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. Griffiths D. J., <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>, Prentice-Hall, New Jersey, 1994. 3. Gasiorowicz S., <i>Quantum Physics</i>, John Wiley, New York, 1996. 4. Eisberg R., Resnick R., <i>Quantum Physics</i>, John Wiley, New York, 1974. 5. Feynman R. P., <i>Lectures on Physics</i>, vol.3, Addison-Wesley, Readings, 1964. 6. Schwabl T., <i>Quantum Mechanics</i>, Springer-Verlag, Berlin, 1995. Schiff L. I., <i>Quantum Mechanics</i> , 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968.				
Dopunska literatura				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Park D., <i>Introduction to Quantum Theory</i>, 3. izdanje, McGraw-Hill, 1992. 2. Messiah A., <i>Quantum mechanics</i>, Dover, New York, 2000. 3. Merzbacher E., <i>Quantum Mechanics</i>, 3. izdanje, John Wiley, New York, 1998. 4. Sakurai J. J., <i>Modern Quantum Mechanics</i>, Addison-Wesley, Reading, 1994. 5. Landau L., <i>Quantum Mechanics</i>, 3. izdanje, Butterworth-Heinman, Oxford, 1977. http://socrates.berkeley.edu/~budker/Tutorials/index.html http://electron6.phys.utk.edu/phys594/Archives.htm				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				
Razgovor sa studentima, upitnici, domaće zadaće i seminari.				

Kod predmeta					
Naziv predmeta	PRAKTIKUM ELEKTRONIKA U LABORATORIJSKIM VJEŽBAMA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	X	Obvezatan		Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			3		
Broj sati po semestru			0 + 30 + 0		
Ciljevi predmeta					
Uvažavanjem temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih elektroničkih elemenata te odabranih analognih i digitalnih elektroničkih sklopova.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Potrebno je predznanje iz kolegija Fizika II, Fizika III, Elektronika. Nadovezuje se na Fizički praktikum II, Fizički praktikum III i Fizički praktikum IV.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
U vezi sa svakom pojedinom vježbom navedenom u sadržaju kolegija očekivani ishodi su: - razviti sposobnost samostalnog rješavanja novog problema na temelju prethodno usvojenih te proširenih i produbljenih znanja vezanih uz konkretan sadržaj - osmisлити i izvesti eksperiment u cilju rješavanja postavljenog problema - kritički analizirati i odrediti pouzdanost metode i rezultate mjerenja					
Sadržaj predmeta					
Nakon uvodnih predavanja studenti individualno izvode i samostalno obrađuju 6 složenih laboratorijskih vježbi. 1. Karakteristike tranzistora 2. Tranzistorsko pojačalo malih signala 3. Operacijsko pojačalo + aktivni elektronički filtri 4. Oscilator 5. Multivibrator (bistabilni, monostabilni, astabilni) 6. Digitalni krugovi (logički OR, AND, NOT, NOR, NAND)					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari: Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu putem kolokvija, pregledavanje studentskih obrada vježbi i diskusija rezultata. Kolokviranje svake vježbe je nužan uvjet za njeno izvođenje. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakoj izvedenoj vježbi i nedostacima koje su dužni ispraviti.					

Obveze studenata			
Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, kolokvij/testovi znanja, pismeni i usmeni ispit. Studenti mogu biti oslobođeni pismenog i/ili usmenog dijela ispita ako gore navedene obveze ispune na zadovoljavajući način i u dovoljnoj mjeri.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0,5	Aktivnost u nastavi 0,2	Seminarski rad	Eksperimentalni rad 0,3
Pismeni ispit 0,3	Usmeni ispit 0,4	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0,9	Referat 0,4	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000 P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001 P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001			
Dopunska literatura			
D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989 D.L. Schilling, C.Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989 K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991 B. Juzbašić: Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Složene vježbe u sastavu ovog praktikuma uključuju konzultativni rad sa studentom, što znači da je on ne samo samostalno izvodi, već u kontinuiranoj interakciji s nastavnikom razvija kreativnost kroz aktivno učenje. Postignuta kvaliteta u ovom procesu mjeri se za uspješnost predmeta. Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ELEKTRONIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				7	
Broj sati po semestru				30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
Polazeći od temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih elektroničkih elemenata, sklopova i uređaja te ih pripremiti za njihovu primjenu u praksi.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za razumijevanje ovog kolegija potrebno je predznanje iz sadržaja obuhvaćenih kolegijima: Fizika II Fizički praktikum IV Matematičke metode fizike Na ovaj se kolegij nadograđuju sadržaji predmeta koji uključuju instrumentalne metode i tehnike mjerenja: Instrumentalne metode u analitičkoj kemiji Eksperimentalne metode u zaštiti okoliša					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Od studenta se očekuje da temeljem poznavanja funkcije i strukture elektroničkih elemenata te fizičkih karakteristika materijala od kojih su izgrađeni ovladaju građom i funkcijom osnovnih elektroničkih krugova i da budu osposobljeni za njihovu sintezu u složenije krugove i sklopove.					
Sadržaj predmeta					
Analogna i digitalna elektronika. Osnovni krugovi i sklopovi. Tranzistorska pojačala, emittersko sljedilo, pojačala s povratnom vezom, diferencijalno pojačalo, kaskadna pojačala, operacijsko pojačalo. Multivibratori. Logički krugovi.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000 P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001 P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001 P. Biljanović, I. Zulim: Elektronički sklopovi (zbirka zadataka), Školska knjiga, Zagreb, 1994 G. Smiljanić: Impulsna i digitalna elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1976			
Dopunska literatura			
D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989 Millman-Halkias: Integrated electronics, Analog and digital circuits and systems, Mc Graw-Hill Kogakusha, 1972 D.L. Schilling, C.Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989 K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991 B.V.Stanić, M.I.Marković: Zbirka rešenih zadataka iz atomske fizike, Naučna knjiga Beograd, 1984 K.H.Rohe: Elektronik Digitalelektronik, Teubner, Stuttgart, 1985 http://wnt.cc.utexas.edu/~wlh/index.cfm http://viper.hep.princeton.edu/~mcdonald/examples/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Putem vježbi na kojima studenti rješavanjem zadanih problema pokazuju stupanj razumijevanja gradiva koje se predaje te pismenih kolokvija. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija		Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			7		
Broj sati po semestru			30 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta					
Upoznati studente s osnovama astronomije te ih primjenom stečenih temeljnih spoznaja fizike osposobiti za prihvata i razumijevanje novih saznanja i rezultata istraživanja iz tog područja.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Za razumijevanje navedenih sadržaja očekuje se predznanje iz sadržaja obuhvaćenih kolegijima: Osnove fizike I, II, III, IV Matematičke metode fizike Statistička fizika Povijest fizike					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Student bi trebao ovladati osnovama astronomije tako da primjenom temeljnih spoznaja fizike može prihvatiti i razumjeti nova saznanja i rezultate istraživanja iz tog područja.					
Sadržaj predmeta					
Udaljenosti – jedinice i metode mjerenja. Instrumenti. Metode- spektroskopija, fotometrija. Sunčev sustav: dinamičke i fizičke karakteristike. Sunce. Zvijezde: spektralna klasifikacija, HR dijagram. Struktura i evolucija zvijezda. Međuzvjezdana tvar. Mliječni put. Vangalaktički sustavi. Kozmologija.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe te položiti ispit.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989. V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.			
Dopunska literatura			
A.Unsold, B.Baschek: The new cosmos, Springer 1991. M. Harwit: Astrophysical concepts, Springer 1988. E. Boehm-Vitense: Introduction to stellar astrophysics, Cambridge University press 1989. H. Scheffler, H. Elsasser : Physics of the Galaxy and Interstellar matter, Springer 1987. P. Lena: Observational astrophysics, Springer 1988. H. Karttunen, P. Kroger, M. Pontanen, K.J. Donner: Fundamental astronomy, Springer 1994. H. Schäfer: Astronomische Probleme und ihre physikalische Grundlagen, Vieweg&Sohn, 1980 H. Schäfer: Elektromagnetische Strahlung: Informationen aus dem Weltall, Vieweg&Sohn, 1985 http://www.iop.org/Select/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Putem vježbi na kojima studenti rješavanjem zadanih problema pokazuju stupanj razumijevanja gradiva koje se predaje te pismenih kolokvija. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ATOMSKA I MOLEKULSKA FIZIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				7	
Broj sati po semestru				30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
Razviti osjećaj i interes za mjerenje i ključnu ulogu eksperimenta u svim stadijima izgradnje fizičke teorije (otkriće fenomena, odabir između ponuđenih teorija, stalna verifikacija standardne teorije u sve ekstremnijim uvjetima u cilju nalaženja granica primjenljivosti, inicijacija bolje teorije).					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Ovaj program ne korespondira direktno drugim programima, ali se nadograđuje na poglavlja iz moderne fizike (Fizika III i/ili IV) i u korelaciji je s dijelom Teorijske fizike u kojem se obrađuju kvantne metode fizike atoma i molekula.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Sadržaj predmeta					
<p>1. Građa atoma i molekula i njihovi spektri - građa atoma, elektroni, fotoni i atomi, elementi kvantne mehanike. Jednoelektronski atomi: interakcija s elektromagnetskim zračenjem, fina i hiperfina struktura spektra, interakcija s vanjskim poljima, Zemanov efekt, Starkov efekt i Lambov pomak Dvoelektronski atomi i spektri, perturbacione i varijacione metode; višeelektronski atomi, metoda samousaglašenog polja. Principi laserske fizike, dejstva laserskog polja na atome.</p> <p>2. Struktura molekula, molekularni spektri (elektronski, vibracioni i rotacioni). Born-Openheimerova aproksimacija. Predisocijacija.</p> <p>3. Sudari elektrona s atomima i molekulama - metodologija mjerenja i osnove eksperimentalnih uređaja i tehnika, osnovni pojmovi teorije sudara, opis opaženih fenomena (metoda parcijalne analize, aproksimativne metode u teoriji sudara, elastični sudari i kutne raspodjele, pobuđivanje i ionizacija, disocijacija, rezonantni sudarni procesi, elektronske korelacije.</p>					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska	

na daljinu			nastava
<p>Komentari: Od ukupnog nastavnog fonda od 60 sati, na predavanja otpada najviše 30 sati, a ostalo se raspodjeljuje na seminarski i mentorski rad i laboratorijski praktikum. Ukoliko za to postoje uslovi (prijetodno iskustvo na praktikumima u prve dvije godine i dobra opremljenost instrumentacijom) klasične praktikumske vježbe se mogu nadomjestiti ili nadopuniti radom na jednom zahtjevnijem laboratorijskom projektu. Učešće studenata na projektu pojedinačno ili u timu (do 3 studenta).</p>			
<p>Obveze studenata</p> <p>Pored aktivnog učešća u nastavi, studenti će odabrati posebnu seminarsku temu na kojoj će raditi maksimalno samostalno i prezentirati rezultate svog rada pismeno (esej), u formi koja će biti razumljiva i instruktivna i ostalim studentima. Odabrani seminarski ili eksperimentalni rad (projekt) će studenti izlagati pred ostalim kolegama, na skupnim seminarima pri kraju kursa.</p>			
<p>Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)</p>			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit 3	Esej 0.5	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat 0.5	Praktični rad 1
<p>Komentari: Svaka aktivnost se posebno ocjenjuje. Navedeni ECTS bodovi predstavljaju težinske faktore kod formiranja ukupne ocjene.</p>			
<p>Obvezna literatura</p> <p>Pojedina poglavlja (pobliže specificirana od predavača) iz šireg kruga naslova, od kojih su glavni navedeni dolje:</p>			
<p>Dopunska literatura</p> <p>1. Physics of Atoms and Molecules, B.H. Bransden and C.J. Joachain, Prentice Hall (2003) 2. Atomic Collisions (Electron and Photon Projectiles), Earl W. McDaniel, John Willey and Sons (199?) 3. Modern Physics, F. J. Blatt, McGraw-Hill (1992), ili drugi slični udžbenici. 4. Atomska fizika - Mira Jurić, Naučna knjiga Beograd (1976). http://www.iop.org/Select/</p>			
<p>Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula</p>			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	FIZIKA ČVRSTOG STANJA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija		Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta			7		
Broj sati po semestru			30 + 0 + 30		
Ciljevi predmeta					
Upoznavanje s osobinama i primjenama materijala					
Korespondentnost i korelativnost programa					
<p>Preduvjet su predmeti: Fizika I, II, III, IV, Teorijska fizika I, II, III, matematički predmeti. Kolegij je važan za diplomske studije Fizika i materijali.</p> <p>Uz ovaj kolegij je korisno (ali ne i nužno) izabrati preddiplomske predmete Kemije i Biologije.</p>					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Očekuje se razvoj znanja o materijalima, sinteza znanja iz različitih područja fizike, te stjecanje informacija o primjeni fizike u jednom kompleksnom području koje je vrlo značajno za suvremene tehnologije i znanstvena istraživanja.					
Sadržaj predmeta					
Vrste materijala. Struktura kristala, tekućina i neuredjenih materijala. Kemijske veze u materijalima. Dinamika kristalne rešetke. Električne osobine materijala. Električna vodljivost. Toplinska vodljivost. Optička, dielektrična, magnetska i mehanička svojstva materijala. Supravodljivost. Suprafluidnost. Nanostrukture. Znanost o materijalima i primjene.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohadjanje predavanja i vježbi, domaće zadaće i projekti tijekom semestra, testovi i upitnici, pismeni i usmeni ispit.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.5	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 1	Usmeni ispit 1	Esej	Istraživanje 0.25
Projekt 0.75	Kontinuirana provjera znanja 1	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
1. C.Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley and Sons, New York 2. H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics, Springer, Berlin 3. L. Mihaly and M. C. Martin, Solid State Physics: Problems and Solutions 4. I. Kupčić, Fizika čvrstog stanja, Zbirka riješenih zadataka, HINUS, Zagreb 5. Web stranica i WebCT kolegija			
Dopunska literatura			
1. N.W.Aschroft, N.D.Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart and Winston, New York 2. R. H. Silsbee and J. Drager, Simulations for Solid State Physics, Cambridge University Press http://www.physics.uc.edu/~jarrell/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, domaće zadaće i projekti, rezultati na ispitu			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	NUKLEARNA FIZIKA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				7	
Broj sati po semestru				30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
Omogućavanje dubljeg uvida u ponašanje atomske jezgre.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Preduvjeti za ovaj kolegij su Fizika I, II, III i IV, Teorijska fizika I i II, te odgovarajuća matematička znanja. Kolegij je u korelaciji s kolegijima Teorijska fizika III i IV, te nekim izbornim kolegijima kao što su Elementarne čestice, Eksperimentalne metode u fizici,...					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Usvajanje sadržaja kolegija i mogućnost primjene stečenih znanja na određena interdisciplinarna područja. Očekuje se razvoj znanja i matematičkih vještina u opisivanju mikroskopskih sustava.					
Sadržaj predmeta					
Sastav jezgre. Energija vezanja. Nuklearni spinovi. Nuklearni magnetski dipolni moment. Paritet. Modeli jezgre. Deuteron. Neutron-proton raspršenje na niskim energijama. Proton-proton raspršenje na niskim energijama. Nukleon-nukleon raspršenje na visokim energijama. Osobine nuklearnih sila. Teorija nuklearnih sila. Radioaktivni raspadi. Zakoni radioaktivnog raspada. Radioaktivni nizovi. Nuklearne reakcije. Zakoni očuvanja u nuklearnim reakcijama.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Pohađanje predavanja i vježbi. Očekuje se aktivan odnos prema nastavi (testovi i domaće zadaće tijekom semestra). Pismeni i usmeni ispit.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 0.75	Aktivnost u nastavi 0.25	Seminarski rad	Ekperimentalni rad
Pismeni ispit 1.75	Usmeni ispit 1.75	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja 0.50	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
Krane, K. S. <i>Introductory Nuclear Physics</i> , John Wiley & Sons, New York, 1987. Shirokov, Z. M., Yudin, N. P. <i>Nuclear Physics</i> , MIR, Moskow, 1982.			
Dopunska literatura			
Wong, S. S. M. <i>Introductory Nuclear Physics</i> , John Wiley & Sons, New York, 1999. Heyde, K. <i>Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics: An Introductory (Series in Fundamental and Applied Nuclear Physics)</i> , Institute of Physics Publishing, 2004. Lilley, J. S. <i>Nuclear Physics: Principles and Applications</i> , John Wiley, New York, 2001. http://pdg.lbl.gov http://particleadventure.org/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima u vezi s eventualnim teškoćama pri ostvarivanju ciljeva predmeta. Na početku nastave provodi se anketa o očekivanjima studenata. Na kraju semestra studenti ispunjavaju upitnik namjenjen procjeni kvalitete sadržaja kolegija, nastave i nastavnog materijala, te nastavnih metoda i suradnje sa studentima.			

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ELEMENTARNE ČESTICE I NJIHOVA MEĐUDJELOVANJA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Izborni	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				7	
Broj sati po semestru				45 + 0 + 15	
Ciljevi predmeta					
<p>Prikaz cjelovite slike materijalnog svijeta u terminu elementarnih čestica i njihovih međudjelovanja. Razumijevanje materijalnih struktura u Svemiru. Glavne ideje i teorijski okviri za opis čestica i njihovo međudjelovanje, uz ograničenu upotrebu matematičkog aparata.</p>					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program korespondira i koreliran je svim ostalim programima opće fizike i kemije.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Općenito razumijevanje pojava i ideja o silama i česticama u prirodi. Znanje o osnovnim činjenicama. Sposobnost postavljanja i rješavanja jednostavnih primjera.					
Sadržaj predmeta					
<p>O osnovnim međudjelovanjima- silama u prirodi: gravitacija (OTR), elektronmagnetsko međudjelovanje, slaba i jaka interakcija. Njihove glavne karakteristike: dosezi sila i dosezi jačina, čestice koje su izvori sila i čestice koje prenose silu. Strukture i/ili procesi karakteristični za određeno međudjelovanje: planetarni sistem-Svemir, atomski i molekularni sistem-molekule-zračenje, atomska jezgra-β-raspad, nukleoni, kvarkovi. Standardni model elementarnih čestica. Teorijski opisi, uloga simetrija, objedinjenje sila, Feynmanovi dijagrami.</p>					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe te položiti ispit.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
1. Ivica Picek: Fizika elementarnih čestica, Kratis, 1997.			
2. Ivan Supek: Teorijska fizika i struktura materije I. i II. dio, ŠK			
Dopunska literatura			
1. L. Bergstrom and A. Goobar: Cosmology and particle astrophysics, Johny Willey and Sons, 1999.			
2. D. Griffiths: Introduction to elementary particles, Harper & Row Publishers, 1987.			
http://pdg.lbl.gov			
http://particleadventure.org/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima, upitnici, rezultati na ispitu			

Kod predmeta				
Naziv predmeta	EKSPERIMENTALNE METODE U FIZICI			
Opći podaci				
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave				
		Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta			7	
Broj sati po semestru			30 + 30 + 0	
Ciljevi predmeta				
Namjena kolegija je stjecanje znanja o eksperimentalnim metodama koje se koriste u pojedinim dijelovima fizike.				
Korespondentnost i korelativnost programa				
Kolegij pretpostavlja temeljna znanja iz kolegija Fizika I,II,III i IV, Fizički praktikum I,II,III i IV i Teorijska fizika II (Statistička fizika). U korelaciji je s kolegijima Teorijska fizika III i IV, te nekim izbornim kolegijima kao što su Atomska i molekulska fizika, Nuklearna fizika, Elementarne čestice...Predstavlja bazu za laboratorijska istraživanja fizikalnih procesa.				
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul				
Razvijanje saznanja o značaju eksperimenta i eksperimentalnih metoda u formiranju novih fizikalnih zakonitosti.				
Sadržaj predmeta				
Statistička obrada eksperimentalnih podataka. Optička spektroskopija. Laseri i holografija. Metode difrakcije x-zraka. Nuklearna magnetska rezonancija. Vakuumska tehnologija. Niske temperature. Interakcija nabijenih čestica i fotona s materijom. Mjerenja poluživota jezgre. Raspršenja i koincidentna mjerenja: Comptonovo raspršenje, Mössbauerov efekt, detekcija kozmičkog zračenja, mjerenja $\gamma - \gamma$ angularne korelacije.				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Prisustvovanje predavanjima i seminarima. Očekuje se aktivan odnos prema nastavi : zahtjeva se jedan seminarski rad po studentu. Usmeni ispit.				

Praćenje i ocjenjivanje studenata			
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave 1	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad 0.5	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit 3	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari:			
Obvezna literatura			
Melissinos, A. C., Napolitano, J. <i>Experiments in Modern Physics</i> , Academic Press, USA, 2003. Furić, M. <i>Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1992.			
Dopunska literatura			
Squires, G. L. <i>Practical Physics</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2001. Leo, W. R. <i>Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments: A How-to Approach</i> , Springer-Verlag, Berlin, 1994. Dunlap, R. A. <i>Experimental Physics: Modern Methods</i> , Oxford University Press, 1989. http://www.physics.it/			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
Razgovor sa studentima u vezi s eventualnim teškoćama pri ostvarivanju ciljeva predmeta. Na početku nastave provodi se anketa o očekivanjima studenata. Na kraju semestra studenti ispunjavaju upitnik namjenjen procjeni kvalitete sadržaja kolegija, nastave i nastavnog materijala, te nastavnih metoda i suradnje sa studentima.			

Kod predmeta			
Naziv predmeta	BIOFIZIKA		
Opći podaci			
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave			
	Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta		7	
Broj sati po semestru		30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta			
Prezentiranje relevantnih fizičkih koncepata i tehnika koji pomažu u rješavanju problema u biologiji i medicini.			
Korespondentnost i korelativnost programa			
Preduvjeti za kolegij: Opća fizika I, II, III, IV, Opća i anorganska kemija, Opća biologija. Program korelira s programom kolegija Fizikalna kemija te u manjoj mjeri s programima kolegija Dinamika fluida i Organska kemija.			
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul			
Stjecanje osnovnih znanja o primjeni fizike u biološkim sustavima, poznavanje problema molekulske biofizike i humane fiziologije kao i poznavanje modernih tehnika za njihovo proučavanje. Studenti koji završe kolegij bit će sposobni pratiti opće trendove razvoja rješavanja biofizičkih problema u brzo razvijajućem polju znanosti o životu.			
Sadržaj predmeta			
Molekulska biofizika			
<ul style="list-style-type: none"> • Uvod. Temeljna struktura prokariotske i eukariotske stanice. • Kemijski sastav živih sustava. Molekulske komponente – kemijska struktura proteina, nukleinskih kiselina, ugljikohidrata i lipida. Sile koje stabiliziraju makromolekule. Vodikova veza. Hidrofobni učinak i njegovo značenje. • Struktura proteina. Peptidna veza – primarna struktura – sekundarna struktura – alfa uzvojnica – beta ploha – terciarna struktura – kvaternarna struktura. • Prijenos genskih informacija. Uloga nukleinskih kiselina. Molekulska struktura DNA. Sparivanje baza. Replikacija i ispravljanje pogrešaka. Centralna dogma – DNA transkripcija i sinteza proteina. Restriksijske endonukleaze, sekvencioniranje DNA, lančana reakcija polimeraze (PCR). • Termodinamika bioloških sustava. Gibbs-ova slobodna energija (G), slobodna energija i veza sa entalpijom i entropijom, ovisnost G o tlaku i temperaturi, kemijski potencijal, kemijska ravnoteža, elektrokemijska ravnoteža. • Biološke membrane. Struktura i funkcija – lipidni dvosloj, energetika lipidnog dvosloja, membranski proteini. • Transportni procesi na membrani. Difuzija, vezani transport, aktivni transport. Podrijetlo transmembranskoga potencijala. Akcijski potencijal. Provođenje signala u živčanom sustavu. Metode u elektrofiziologiji (patch-clamp metoda). • Spektroskopske metode u biofizici: fluorescencijska spektroskopija, ESR, NMR. • Elektronska mikroskopija. AFM. Fluorescencijska spektroskopija. 			

Biomehanika				
<ul style="list-style-type: none"> • Gibljivost stanica. Cilija i flagela. • Molekulska biomehanika. Stanični molekularni motori. • Mehanika i energetika mišića. Sustav aktin-miozin. • Biofizika lokomotornoga sustava. Mišići i kosti kao sustav poluga. • Biomehanika kardiovaskularnoga sustava. Srce kao pumpa. Tlakovi i otpori u kardiovaskularnom sustavu. Laminarni i turbulentni tok. 				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Seminari i radionice organizirat će se kao grupni rad. Samostalni zadaci izvršavat će se u vidu domaćih zadataka koje treba riješiti i na vrijeme predati.				
Obveze studenata				
Aktivno sudjelovanje u nastavnom radu. Redovito rješavanje i predavanje domaćih zadataka. Izrada seminarskoga rada i prezentacija. Zadovoljenjem ovih uvjeta stječe se pravo potpisa.				
Praćenje i ocjenjivanje studenata				
(označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)				
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 0.5	Seminarski rad 1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat 1	Praktični rad	
Komentari:				
Obvezna literatura				
M.Daune: Molecular Biophysics, Oxford University Press, 1999. C.R. Cantor, P.R. Schimmel: Biophysical Chemistry (volumes I,II,III) W.H. Freeman 1980. W.Hoppe, W.Lohmann, H.Markl, H.Ziegler: Biophysics, Spriger-Verlag 1983. D.Juretić: Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator 1997. R.M.Berne, M.N.Levy: Principles of Physiology, Mosby, 2001.				
Dopunska literatura				
R.B.Gennis: Biomembranes – molecular structure and function, Spriger-Verlag 1989. W.H.Elliot, D.C.Elliot: Biochemistry and Molecular Biology, Oxford University Press, 2001.				
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula				
<i>Upitnici:</i> anonimni upitnik studentima o očekivanjima (na početku kolegija) i upitnik o kvaliteti izvedene nastave te zadovoljstvu studenata (na kraju kolegija). <i>Portfolio studenta:</i> Praćenje samostalnoga rada studenta i njegovoga napretka (domaći zadatci s povratnom informacijom). Seminarski rad i prezentacija u elektroničkom obliku.				

Kod predmeta				
Naziv predmeta	ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNALA			
Opći podaci				
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE		Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave				
		Zimski semestar	Ljetni semestar	
ECTS koeficijent opterećenja studenta			5	
Broj sati po semestru			30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta				
Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovnim pojmovima arhitekture računala i principima rada računalnih sustava.				
Korespondentnost i korelativnost programa				
Kolegij Arhitektura i organizacija računala je nastavak kolegija Osnove digitalne tehnike, koji predstavlja uvod u građu računala.				
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul				
Studenti trebaju steći temeljna znanja o arhitekturi i organizaciji računalnih sustava. Studenti trebaju upoznati načela rada računalnih sustava, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta".				
Sadržaj predmeta				
Klasifikacija arhitektura računala. Građa jednostavnog mikroprocesora: Upravljačka jedinica, Aritmetičko – logička jedinica. Mikroprogramirana upravljačka jedinica. Izvršavanje instrukcija zamišljenog mikroprocesora. Model von Neumannova računala. Ulazno-izlazni sustavi računala. Obrada prekida i iznimaka. Memorijski sustavi. Virtualna memorija. Priručna memorija. Arhitektura 8-, 16-, 32-, 64-bitnih mikroprocesora. Arhitekture RISC i CISC. Programiranje i primjeri za 8- i 16-bitne mikroprocesore.				
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)				
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava
Komentari:				
Obveze studenata				
Redovito pohađanje nastave, te polaganje pismenog i usmenog ispita.				

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Obvezna literatura

1. S. Ribarić. Naprednije arhitekture mikroprocesora, Element Zagreb, 1997.
2. S. Ribarić. Arhitekture računala RISC i CISC, Školska knjiga Zagreb, 1996.
3. W. Stallings. Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 2000.
4. A.S. Tannenbaum, J. Goodman: Structured Computer Organisation, Prentice Hall, 1999.

Dopunska literatura**Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula**

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	DIGITALNA OBRADA SIGNALA				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				5	
Broj sati po semestru				2+0+2	
Ciljevi predmeta					
Cilj predmeta je opisati osnovne postupke za obradu digitalnih signala.					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Studenti trebaju steći temeljna znanja o postupcima digitalne obrade signala. Studenti trebaju upoznati načela rada postupaka za digitalnu obradu signala, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta".					
Sadržaj predmeta					
Klasifikacija signala. Matematički modeli signala. Fourierovi redovi. Stohastični signali. Korelacija. Kovarianca. Ergodičnost. Stacionarnost. Spektar. Diskretna Fourierova transformacija. Uzorkovanje i digitalizacija signala. Digitalni filter. Postupak FFT i primjene. Obrada govornih i slikovnih signala. Pregled osnovnih algoritama za kompresiju podataka.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Redovito pohađanje nastave, te polaganje pismenog i usmenog ispita					

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Obvezna literatura

1. L.R. Rabiner. Theory and Application of Digital Signal Processing. Prentice-Hall, 1975.
2. L.R. Rabiner, R. W. Schafer: Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall; 1 edition, 1978.
3. A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2 edition, 1999.

Dopunska literatura

S. K. Mitra: Digital Signal Processing: a Computer-Based Approach, McGraw-Hill Co. Inc. New York, 1998.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	ALGEBARSKA STRUKTURE				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta				5	
Broj sati po semestru				30 + 0 + 30	
Ciljevi predmeta					
- usvajanje osnovnih pojmova i svojstava nekih algebarskih struktura, kao što su grupe, prsteni, polja i algebre					
-					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Algebarske strukture u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Linearnom algebrom I, Linearnom algebrom II, te Algebrom.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Na ovom kolegiju studenti će usvojiti osnovne pojmove i svojstva grupa, prstena i polja.					
Sadržaj predmeta					
Grupoidi. Polugrupe. Monoidi. Grupe. Konačne grupe. Permutacijske grupe. Prsteni. Tijela. Polja. Konačna polja. Prsteni polinoma. Prsteni glavnih ideala. Integralne domene. Prsteni razlomaka. Moduli. Asocijativne algebre. Liejeve algebre. Booleove algebre. Parcijalno uređeni skupovi. Rešetke. Distributivne rešetke. Direktni produkti. Direktne sume. Kategorije. Funktori.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Algebarske strukture te položiti ispit iz navedenog kolegija.					
Uvjeti za potpis:					
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtijeva.					
Ispit: pismeni i usmeni.					

Praćenje i ocjenjivanje studenata

(označiti **masnim tiskom / boldom samo** relevantne kategorije i umjesto nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad

Komentari:

Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenta vrednuje se na ispitu.

Obvezna literatura

1. I.Vidav: Algebra, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1989.
2. B.L. van der Waerden: Algebra I, Springer, Berlin, 1985.

Dopunska literatura

1. G.Birkhoff, S.MacLane: A Survey of Modern Algebra, MacMillan, New York, 1985.

Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

Kod predmeta					
Naziv predmeta	UVOD U DIFERENCIJALNU GEOMETRIJU				
Opći podaci					
Studijski program	PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKE			Godina	III
Status kolegija	Obvezatan	X	Izborni		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave					
		Zimski semestar	Ljetni semestar		
ECTS koeficijent opterećenja studenta		5			
Broj sati po semestru		45 + 0 + 30			
Ciljevi predmeta					
-usvajanje osnovnih pojmova o krivuljama u ravnini i prostoru te njihovim diferencijalnim svojstvima -usvajanje osnovnih pojmova o plohi, njenom predočenju, diferencijalnim svojstvima i nekim specijalnim klasama ploha -usvajanje nekih vrsta krivulja na plohi					
Korespondentnost i korelativnost programa					
Program kolegija Uvod u diferencijalnu geometriju u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom II, Matematičkom analizom III i Linearnom algebrom I.					
Očekivani ishodi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija – znanja/vještina) za predmet i/ili modul					
Studenti će usvojiti osnovne pojmove o krivuljama u ravnini i prostoru, te plohama.					
Sadržaj predmeta					
Vektorska polja. Polja trobrida. Kovarijantna derivacija. Krivulje u ravnini i prostoru. Zakrivljenost krivulja. Frenetove formule. Osnovni teoremi teorije krivulja. Pojam plohe. Tangencijalna ravnina plohe. Prva i druga fundamentalna forma plohe. Operator oblika plohe. Spektar operatora oblika. Totalna (Gaussova) i srednja zakrivljenost plohe. Vrste krivulje na plohi: crte krivine, asimptotske krivulje i geodetske krivulje. Specijalne klase ploha: plohe konstantne zakrivljenosti, pravčaste plohe i rotacione plohe.					
Način izvođenja nastave i usvajanje znanja (označiti masnim tiskom/boldom)					
Predavanja	Seminari i radionice	Vježbe	Samostalni zadaci	Multimedija i internet	
Obrazovanje na daljinu	Konzultacije	Laboratorij	Mentorski rad	Terenska nastava	
Komentari:					
Obveze studenata					
Svaki je student obvezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Uvod u diferencijalnu geometriju te položiti ispit iz navedenog kolegija. Uvjeti za potpis: Studenti su obvezni prisustvovati nastavi u svim vidovima nastavnog rada te aktivno sudjelovati u svim oblicima rada koje ovaj kolegij zahtjeva.					

Ispit: pismeni i usmeni.			
Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom / boldom samo relevantne kategorije i <u>umjesto</u> nultih vrijednosti unijeti odgovarajuće bodovne vrijednosti tako da ukupan broj bodova u različitim izabranim kategorijama odgovara ukupnoj bodovnoj vrijednosti kolegija; u slučaju potrebe upotrijebiti prazne rubrike za dopune)			
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi 1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit 2	Usmeni ispit 2	Esej	Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Komentari: Rad studenata prati se kontinuirano. Sastavni dio praćenja i vrednovanja studenata jeste kvaliteta aktivnog sudjelovanja u radu na predavanjima i vježbama. Cjelovito znanje studenata vrednuje se na ispitu.			
Obvezna literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Gray: Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with <i>Mathematica</i>, CRC Press, Boca Raton - Boston - London - New York - Washington, 1998. 2. R. S. Miliman, G. D. Parker: Elements of Differential Geometry, Prentice - Hall, Engelwood Cliffs - New Jersey, 1997. 3. I. Kamenarović: Diferencijalna geometrija, Sveučilište u Rijeci, Pedagoški fakultet, Rijeka, 1990. 			
Dopunska literatura			
<ol style="list-style-type: none"> 1. B. O'Neil: Elementary Differential Geometry, Acad. Press, New York - San Francisko - London, 1966. 2. B. Žarinac-Frančula: Diferencijalna geometrija, Zbirka zadataka i repertorij, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 1980. 			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti svakog predmeta i/ili modula			
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			