



PREDDIPLOMSKI STUDIJ

F I Z I K A

Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci

Rijeka, 9. prosinca 2010.

Sadržaj	Str.
Obrazac I: Opis studijskog programa	1
Tablica 3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s tjednim brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova	8
(A) preddiplomski studij fizika, smjer: Matematika	8
(B) preddiplomski studij fizika, smjer: Informatika	14
(C) preddiplomski studij fizika, smjer: Filozofija	20
(D) preddiplomski studij fizika, smjer: Fizika	26
(E) preddiplomski studij fizika, smjer: Znanost o okolišu	32
Obrazac II: Opis prostornih i kadrovskih uvjeta za izvođenje studijskog programa	38
Tablica 2. 1. - popis i opterećenje nastavnika zaposlenih na visokoškolskoj ustanovi koji sudjeluju u izvedbi studijskog programa	45
Tablica 2. 2. - popis i opterećenje vanjskih suradnika koji sudjeluju u izvedbi studijskog programa	54
Obrazac III: Financijska analiza visokoškolske institucije	56
Obrazac IV: Osiguravanje kvalitete i praćenje uspješnosti izvedbe studijskog programa	58
Prilog 1: Tablica 3.2. Opis predmeta (po abecednom redu)	
Prilog 2: Životopisi nastavnika (po abecednom redu)	
Prilog 3: Dopusnice i izjave nastavnika	



I. OBRAZAC ZA OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA

Opće informacije	
Naziv studijskog programa	Fizika
Nositelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci - Odjel za fiziku
Izvoditelj studijskog programa	Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci (predlagatelj studijskog programa) Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci Filozofski fakultet u Rijeci
Tip studijskog programa	Sveučilišni studijski program
Razina studijskog programa	Preddiplomski studij
Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	Prvostupnik fizike

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje studija

Ubrzani rast znanstvenih postignuća u području prirodnih znanosti i tehnologije uvjetuje kvalitetno obrazovanje stručnjaka u tim područjima koje podrazumijeva ovladavanje odgovarajućim temeljnim spoznajama. Predloženi se program preddiplomskog studija zasniva na 45-godišnjoj tradiciji nastavnčkih studija prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Rijeci i predstavlja izvor za obrazovanje nastavnika fizike i srodnih predmeta u osnovnim i srednjim školama kao i kadrova potrebnih za razvoj tehnologija te povezivanje industrije i znanosti u Primorsko-goranskoj i susjednim županijama.

Program trogodišnjeg preddiplomskog studija *Fizika* zamišljen je tako da studentima omogući stjecanje temeljnih znanja prvenstveno iz polja fizike uz osnovne matematičke i informatičke kolegije kao nužan alat za rješavanje fizičkih problema, ali i kao podrška razvoju logičkog načina razmišljanja. Široka paleta izbornih predmeta na drugoj i trećoj godini studija studentu pruža mogućnost da se u skladu sa svojim sklonostima opredijeli za jedan od pet ponuđenih smjerova: *Fizika*, *Znanost o okolišu*, *Matematika*, *Informatika*, *Filozofija*. Očekuje se da će tako iskazana interdisciplinarnost i multidisciplinarnost ovog studija povećati broj srednjoškolaca zainteresiranih za studij fizike na Sveučilištu u Rijeci.

Po završetku preddiplomskog studija *Fizika* prvostupnici su osposobljeni za obavljanje stručnih poslova u obrazovnim i znanstvenim institucijama, laboratorijima, informatičkim poduzećima, bankama.

Smjer *Fizika* u sklopu predloženog preddiplomskog studija nužan je za usmjerenje prema fizici kao samostalnom znanstvenom polju, a u cilju jačanja znanstveno-istraživačke komponente Sveučilišta u Rijeci ostvaruje jake teorijske i eksperimentalne pretpostavke koje se postavljaju pred suvremene znanstvenike-fizičare.

Smjer *Znanost o okolišu* u sklopu predloženog preddiplomskog studija, osim fizike obuhvaća temeljna znanja iz biologije, kemije, geologije i ekologije te tako osposobljava prvostupnike za obavljanje raznorodnih poslova vezanih uz zaštitu okoliša, od laboratorijskih analiza i obrada podataka do suradnje u inspekcijskim službama. Potrebu za ovakvim kadrovima izrazila je čitava regija sa Sveučilištem u Rijeci kao znanstveno-obrazovnim središtem. Prema interesu kojeg Primorsko-goranska županija pokazuje za projekt Sveučilišta u Rijeci vezano za znanost o okolišu, očekuje se da će ga odgovarajuće i financirati.



Tri smjera preddiplomskog studija (*Matematika, Informatika, Filozofija*) nude izbor nastavničkog i nenastavničkog usmjerenja.

Nastavnička usmjerenja *Matematika, Informatika i Filozofija* preddiplomskog studija osiguravaju stjecanje temeljnih znanja potrebnih za kasnije metodičko profiliranje visokospecijaliziranog stručnjaka iz edukacijske fizike i srodnih područja. Profil stručnjaka koji se započinje stvarati putem nastavničkog usmjerenja preddiplomskog studija *Fizika* osobito je značajan budući da su nastavnici fizike deficitarni, a procjenjuje se da će taj manjak u tehnološki razvijenoj budućnosti biti još izraženiji.

Programi nenastavničkih usmjerenja *Matematika, Informatika i Filozofija* utemeljeni su na potrebi tržišta rada za prvostupnicima prirodnoslovnih i informatičkih struka, tržišta koje je već zaživjelo u EU, a postupno se stvara i u Republici Hrvatskoj. Pokazalo se da je za velik broj poslova (proizvodni procesi, IT) jeftinije i sasvim dostatno po pitanju stručnosti, imati kadrove sa završene tri godine sveučilišne naobrazbe. Posebno, kombinacija fizike s drugom strukom (informatikom, na primjer) pruža dovoljno jamstva za kvalitetno odrađene poslove na području, na primjer, web dizajna ili izrade novog softwarea.

Osim navedenog, prvostupnik fizike po završetku predloženog preddiplomskog studija ima mogućnost nastavka obrazovanja na dvogodišnjim diplomskim sveučilišnim programima edukacijskog, znanstvenog i inženjerskog usmjerenja. Na Sveučilištu u Rijeci moguć je upis diplomskih studija *Fizika i matematika, Fizika i informatika te Inženjerstvo i fizika materijala*. Već ponuđenim diplomskim studijima te onima koji su u pripremi (*Fizika, Fizika i znanost o okolišu, Fizika i filozofija*) kao prirodni nastavnici na preddiplomski studij, student ima mogućnost steći paletu specijalističkih znanja sa širokim mogućnostima zaposlenja u suvremenom društvu usmjerenom razvoju modernih tehnologija, a brojnost ponuđenih smjerova i diplomskih studija osigurava maksimalnu vertikalnu i horizontalnu pokretljivost.

1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru

Potražnja za prvostupnicima na tržištu rada u Republici Hrvatskoj tek je u začetku. Europska iskustva pokazuju da je prihvrat prvostupnika općenito relativno dug proces. Stoga se očekuje da će i u slučaju ovog trogodišnjeg studija tržištu rada trebati vremena da prepozna osposobljenost prvostupnika za raznorodne poslove od stručnih suradnika na svim razinama obrazovnog sustava, analitičara u laboratorijima, suradnika u nadzornim službama, programera, od općih do specijaliziranih u struci, koordinatora u proizvodnim procesima i u društvenim djelatnostima.

Svrhovitost predloženog preddiplomskog studija *Fizika* ocjenjujemo visokom. Širina koju prvostupnik stječe naobrazbom u različitim poljima i područjima znanosti te razvijena sposobnost logičkog razmišljanja, samostalnog rješavanja problema i povezivanja različitih sadržaja omogućuje obavljanje raznorodnih poslova u industriji, javnom i privatnom sektoru za koje postoje potrebe na tržištu rada i u stalnom su porastu. Prvostupnik fizike prema predloženom programu ovladava temeljnim znanjima ne samo iz područja prirodnih znanosti već njegova naobrazba zadire u društvene (informacijske znanosti) i humanističke znanosti (filozofija).

1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo)

Potrebu za ovakvim kadrovima izrazila je čitava regija sa Sveučilištem u Rijeci kao znanstveno-obrazovnim središtem. Prema interesu kojeg Primorsko-goranska županija pokazuje za projekt Sveučilišta u Rijeci vezano za znanost o okolišu, očekuje se da će mu dati odgovarajuću podršku.

1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke)

Prijedlog programa preddiplomskog studija *Fizika* u potpunosti je usklađen sa zahtjevima, preporukama i strategijama strukovnih udruga kao što su Društvo matematičara i fizičara Rijeka, Zlatni rez Rijeka te Hrvatsko fizikalno društvo. Posebno, brojni smjerovi te povezanost fizike s društvenim i humanističkim znanostima su značajke koje su trend u svijetu.

1.2.3. Navesti moguće partnere izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za studijski program

Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka.



1.3. Usporedivost studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU (navesti i obrazložiti usporedivost dva programa, od kojih barem jedan iz EU, s programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa)

Koncept predloženog preddiplomskog studija *Fizika* vrlo je sličan studiju na Fakulteti za matematiku i fiziku u Ljubljani (<http://www.fmf.uni-lj.si>) koji ima različite smjerove na preddiplomskom studiju: opći smjer, astronomski i obrazovni smjer. Na oba studija postoji određeni broj kolegija koji su zajednički za sve smjerove, zatim kolegiji koji su posebnost svakog od smjerova i izborni kolegiji. Prednosti preddiplomskog studija kojeg predlažemo su veći broj smjerova te izbor smjera od druge godine (u Ljubljani smjerovi započinju od prve godine) pa studenti imaju dovoljno vremena razmisliti o izboru smjera.

U Republici Hrvatskoj programi preddiplomskog studija usporedivi s predloženim su oni u Splitu i Osijeku. Iako ti programi ne nude različite smjerove, na trećoj godini studija omogućuju veću diferencijaciju i pripremu za brojne diplomske studije, posebno u Splitu. Predmeti iz fizike, matematike i informatike koji čine jezgru preddiplomskog studija gotovo su identični na sva tri studija, s tim da program kojeg predlažemo omogućuje puno širi izbor u broju kolegija iz odabranog područja koje pokriva smjer.

U pisanju programa koristili smo, nadalje, nastavne planove više sveučilišta koji se mogu naći na sljedećim adresama:

Osijek: <http://www.fizika.unios.hr/>

Split: <http://fizika.pmfst.hr/>

Zagreb: <http://www.phy.hr>

Maribor (Slovenija): <http://www.fizika.uni-mb.si/>

Bochum (Njemačka): <http://physik.ruhr-uni-bochum.de/>

Bath (Velika Britanija): <http://www.bath.ac.uk/physics/>

Prag (Češka): <http://www.mff.cuni.cz/>

Buffalo (SAD): <http://electron.physics.buffalo.edu/>

1.4. Otvorenost studija prema horizontalnoj i vertikalnoj pokretljivosti studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja

Studenti odabiru željeni smjer na drugoj godini studija. Tijekom preddiplomskog studija moguća je promjena odabranog smjera ili upis dodatnih kolegija iz drugih smjerova, pri čemu treba paziti na preduvjete za upis kolegija izvan prvobitno odabranog smjera. Uvjete prijelaza na preddiplomski studij drugog visokog učilišta propisuje dotično učilište.

Po završetku preddiplomskog studija *Fizika* moguć je upis diplomskih studija na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Rijeci.

Upis na srodne i slične diplomske studije na drugim visokoškolskim ustanovama u Republici Hrvatskoj i šire moguć je uz eventualno polaganje razlikovnih ispita koje propisuje visokoškolska ustanova.

1.5. Usklađenost s misijom i strategijom Sveučilišta u Rijeci

Jedan od ciljeva Sveučilišta u Rijeci je oblikovanje fleksibilnih akademskih profila kroz sve tri razine sveučilišnih studija, sukladno potrebama zajednice, gospodarstva i razvitka društva. Brojnost i širina smjerova na predloženom studiju predstavlja početnu razinu ovakvog obrazovanja. Osim toga, ovakav studij predstavlja nezaobilaznu nastavnu bazu za ispunjenje znanstveno-istraživačke misije Sveučilišta i očekuje se da će doprinijeti uključivanju Sveučilišta u gospodarstvo i razvoj zajednice.

1.6. Institucijska strategija razvoja studijskih programa (usklađenost s misijom i strateškim ciljevima institucije)

Uvođenje nenastavničkih studijskih programa značajno će povećati kvalitetu znanstvene aktivnosti Odjela za fiziku, što je jedan od primarnih ciljeva Odjela. Održanje kontinuiteta i podizanje kvalitete nastavničkih studija u interesu je same institucije i šire društvene zajednice.



1.7. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

Predloženi preddiplomski studij sastoji se od 5 smjerova: *Fizika, Znanost o okolišu, Matematika, Informatika, Filozofija*. Smjerovi *Matematika, Informatika, Filozofija* imaju nastavničko i nenastavničko usmjerenje.

Pored predmeta koji su svojstveni pojedinom smjeru, zajedničku jezgru čine sljedeći predmeti iz fizike i matematike: Matematička analiza I, Matematička analiza II, Linearna algebra I, Linearna algebra II, Fizika I: mehanika, Fizika II: elektricitet i magnetizam, Fizika III: valovi i optika, Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike, Fizički praktikum I, Fizički praktikum II, Fizički praktikum III, Fizički praktikum IV, Moderna fizika I, Moderna fizika II, Klasična mehanika, Obrada eksperimentalnih podataka u fizici, Programiranje, Metodologija izrade stručnog i znanstvenog rada, Završni rad.

Za sve smjerove osim za smjer *Matematika* zajednička su još dva kolegija: Matematičke metode fizike I i Matematičke metode fizike II.

Niz izbornih kolegija nastavničkog usmjerenja preddiplomskog studija *Fizika* vezan je uz nastavnički poziv, užu struku, ali i šire prirodoslovno obrazovanje, što će budućim nastavnicima omogućiti kvalitetno uključivanje u nastavni rad i cjeloživotno obrazovanje. Pedagoško-psihološka grupa kolegija uklopljena u preddiplomski studij dio je nastavničkog kurikuluma usvojenog od povjerenstva Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, a utemeljenog na aktualnim reformskim nastojanjima za podizanje kvalitete nastave.

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv studijskog programa

Fizika

2.1.1. Tip studijskog programa

Sveučilišni studijski program

2.1.2. Razina studijskog programa

Prediplomski studij

2.1.3. Područje studijskog programa (znanstveno/umjetničko)-navesti naziv

Područje prirodnih znanosti, polje fizika

2.2. Nositelj/i studijskog programa

Sveučilište u Rijeci - Odjel za fiziku

2.3. Izvoditelj/i studijskog programa

Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci (predlagatelj studijskog programa)

Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci

Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci

Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci

Filozofski fakultet u Rijeci



2.4. Trajanje studijskog programa (navesti postoji li mogućnost pohađanja nastave u dijelu radnog vremena – izvanredni studij, studij na daljinu)

Preddiplomski studij *Fizika* traje 3 akademske godine, odnosno 6 semestara. Studij je primarno osmišljen kao redovni studij, uz mogućnost izvanrednog studiranja.

2.4.1. ECTS bodovi – minimalni broj bodova potrebnih da bi student završio studijski program

Minimalan broj ECTS bodova nužan za završetak studija je 180.

2.5. Uvjeti upisa na studij i selekcijski postupak

Na preddiplomski studij *Fizika* mogu se upisati pristupnici sa završenom četverogodišnjom srednjom školom i uz položen ispit državne mature prema važećim uvjetima, a u skladu sa zakonom.

2.6. Ishodi učenja studijskog programa

2.6.1. Kompetencije koje polaznik stječe završetkom studija (prema HKO-u: znanja, vještine i kompetencije u užem smislu – samostalnost i odgovornost)

Opće kompetencije koje stječu prvostupnici fizike:

Studenti će na kraju preddiplomskoga studija biti osposobljeni

- precizno izvesti mjerenja, tablično i grafički prikazati rezultate mjerenja, korektno statistički obraditi i interpretirati rezultate mjerenja, opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane s konkretnim mjerenjima i argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima.
- definirati i razlikovati osnovne koncepte i zakonitosti mehanike, topline, elektriciteta, magnetizma te optike i primijeniti ih na rješavanje numeričkih problema;
- definirati, razlikovati i opisati osnovne koncepte moderne fizike i njezine zakonitosti primijeniti na rješavanje numeričkih problema

Posebne kompetencije koje stječu prvostupnici fizike pojedinih smjerova i usmjerenja:

Smjer *Fizika*

- definirati, razlikovati i opisati osnovne koncepte teorijske fizike, posebnih grana fizike u izbornim kolegijima, savladati eksperimentalnu metodologiju znanstveno-istraživačkog rada u realnom laboratorijskom okruženju

Smjer *Znanost o okolišu*

- definirati i razlikovati osnovne pojmove i zakonitosti opće, stanične i molekulske biologije; ekologije; geologije;
- definirati i razlikovati osnovne pojmove i zakonitosti te izvesti i interpretirati mjerenja iz opće, anorganske, organske i analitičke kemije.

Smjer *Matematika*

- definirati i razlikovati osnovne pojmove i zakonitosti matematičke analize, linearne algebre, kombinatorike i numeričke i diskretne matematike te modela geometrije, diferencijalnih jednačbi, euklidskih prostora, diferencijalne geometrije i matematičke logike te ih primijeniti na rješavanje numeričkih problema

Smjer *Informatika*

- definirati i razlikovati osnovne pojmove analize i obrade podataka, programiranja, osnova digitalne tehnike, dinamičkih web aplikacija, arhitekture i organizacije računala, baza podataka, operacijskih sustava, računalnih mreža, algoritama i strukture podataka

Smjer *Filozofija*

- definirati i razlikovati osnovne pojmove iz filozofije, antičke filozofije, etike i epistemologije, osnovne pojmove estetike, povijesti klasičnog njemačkog idealizma, logike, metafizike, moderne filozofije od Descartesa do Kanta

Nastavničko usmjerenje (unutar smjerova *Matematika*, *Informatika* i *Filozofija*)

- definirati i razlikovati osnovne pojmove razvojne psihologije, psihologije učenja i poučavanja, opće pedagogije i didaktike



2.6.2. Mogućnost zapošljavanja (popis mogućih poslodavaca i usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruga)

Prvostupnici fizike mogu naći zaposlenje u istraživačkim laboratorijima komercijalnih tvrtki gdje će raditi na razvoju proizvoda s naprednim tehnologijama (Ericsson-Nikola Tesla). Mogu se zaposliti i kao stručni suradnici u znanstvenim i visokoobrazovnim institucijama (Institut Ruđer Bošković, Institut za fiziku, sveučilišta i veleučilišta u RH), u laboratorijima i odjelima zdravstvenih ustanova. Studenti fizike tijekom studija uče analitički razmišljati i rješavati probleme pa će naći posao i izvan polja fizike (na primjer, management).

S obzirom na specifičnosti pojedinih smjerova, prvostupnici se mogu zaposliti u kemijskim laboratorijima (DINA Petrokemija d.d., INA Rafinerija, zavodi za javno zdravstvo), IT sektoru, Institutu za filozofiju, asistenti/suradnici u nastavi u osnovnim i srednjim školama, u medijima (posebno u znanstvenim rubrikama).

2.6.3. Mogućnost nastavka studija na višoj razini

Ovisno o izabranom smjeru, odnosno usmjerenju na preddiplomskom studiju, prvostupnicima fizike nudi se nastavak školovanja na diplomskim studijima Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci:

- prvostupnici koji su završili jedno od nastavničkih usmjerenja (*Matematika, Informatika, Filozofija*) mogu nastaviti školovanje na odgovarajućim nastavničkim diplomskim studijima (*Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija*) ili na *Diplomskom studiju inženjerstva i fizike materijala*. Dodatno, prvostupnici koji su završili smjer *Filozofija* mogu nastaviti studij filozofije na Odsjeku za filozofiju Filozofskog fakulteta u Rijeci bez razlikovnih ispita;

- prvostupnici koji su završili nenastavničko usmjerenje na smjerovima *Matematika, Informatika* ili *Filozofija* mogu nastaviti školovanje na *Diplomskom studiju inženjerstva i fizike materijala* ili, uz razlikovne ispite iz pedagoško-psiholoških kolegija, na odgovarajućim nastavničkim diplomskim studijima (*Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija*). Dodatno, prvostupnici koji su završili smjer *Filozofija* mogu nastaviti studij filozofije na Odsjeku za filozofiju Filozofskog fakulteta u Rijeci bez razlikovnih ispita;

- prvostupnici koji su završili smjer *Znanost o okolišu* mogu nastaviti školovanje na *Diplomskom studiju inženjerstva i fizike materijala*. Moguća vertikalna je i diplomski studij *Fizika i znanost o okolišu* koji je u pripremi za akreditaciju.

- prvostupnici koji su završili smjer *Fizika* mogu nastaviti školovanje na *Diplomskom studiju inženjerstva i fizike materijala*. Moguća vertikalna je i diplomski studij *Fizika* koji je u pripremi za akreditaciju.

Postoji mogućnost daljnjeg studiranja na Odjelu za fiziku u Osijeku i Odsjeku za fiziku Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Splitu uz uvjet polaganja diferencijalnih ispita.

Također, studenti mogu nastaviti diplomski studij u inozemstvu, u zemljama u kojima je zaživio Bolonjski proces.

2.7. Kod prijave diplomskih studija navesti preddiplomske studijske programe predlagača ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi diplomski studijski program

Predloženi studij je preddiplomski sveučilišni studij.

2.8. Kod prijave integriranih studija – navesti razloge za objedinjeno izvođenje preddiplomske i diplomske razine studijskog programa

Predloženi studij nije integrirani.



3. OPIS PROGRAMA

3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS – bodova

Tablica 3.1. u nastavku.

3.2. Opis svakog predmeta (po abecednom redu)

Tablice 3.2. s opisima svih predmeta (po abecednom redu) nalaze se u Prilogu 1 (str. 59), nakon obrasca IV (Obrazac za osiguravanje kvalitete i praćenje uspješnosti izvedbe studijskog programa).

U elektroničkom obliku, tablice s opisima predmeta razvrstane su po direktorijima ovisno o području (Fizika, Matematika, Informatika, Filozofija, Okoliš, PPD – pedagoško psihološko didaktička grupa predmeta, Strani jezik).

3.3. Struktura studija, ritam studiranja i obveze studenata

Ritam studiranja i obveze studenata određeni su Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci i programima pojedinih predmeta. Prediplomski studij *Fizika* čine smjerovi i usmjerenja kako je već opisano u točkama 1.1. i 1.7. Studenti biraju smjer na drugoj godini studija, no moguće je prijelaz s jednog smjera na drugi uz polaganje razlikovnih ispita.

3.3.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar (naziv predmeta)

Upis studijske godine uvjetovan je minimalnim brojem od 18 položenih ECTS-a (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci). Uvjeti koji se odnose na upis pojedinog predmeta, u slučaju da postoje, navedeni su u programu pojedinog predmeta.

3.4. Popis predmeta i/ili modula koje polaznik može izabrati s drugih studijskih programa

Predloženi prediplomski studij je sa svojim smjerovima i usmjerenjima u tolikoj mjeri složen da nije predviđen upis predmeta s drugih studijskih programa.

3.5. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku (navesti koji jezik)

Svi kolegiji čiji su nositelji djelatnici Odjela za fiziku mogu se konzultativno izvoditi na engleskom jeziku prema dogovoru s nositeljem kolegija.

3.6. Pridijeljeni ECTS bodovi koji omogućavaju nacionalnu i međunarodnu mobilnost

Svi ECTS bodovi koje student stekne na studiju (30 ECTS bodova po semestru, ukupno 180 ECTS) omogućuju prijelaz i studiranje na drugim Sveučilištima u RH i inozemstvu.

3.7. Multidisciplinarnost/interdisciplinarnost studijskog programa

Po samoj strukturi predloženi studij u najvećoj mogućoj mjeri utemeljen je na načelima multidisciplinarnosti i interdisciplinarnosti. Kolegiji iz fizike, matematike, informatike, kemije, biologije, geologije i ekologije daju dobar temelj u prirodnim znanostima. Nastavnička usmjerenja sadrže kolegije iz društvenih i humanističkih znanosti. Smjer *Filozofija* je u Hrvatskoj jedinstven primjer kombinacije humanističkog i prirodoslovnog područja.

3.8. Način završetka studija

Prediplomski studij *Fizika* završava uspješnom obranom završnog rada.

3.8.1. Uvjeti za odobrenje prijave završnog/diplomskog rada i/ili završnog/diplomskog ispita

Studentu se odobrava prijava završnog ispita ako je položio sve ispite prediplomskog studija *Fizika* te pod vodstvom mentora izradio završnu radnju.

3.8.2. Izrada i opremanje završnog/diplomskog rada

Student je dužan izabrati temu završnog rada i mentora najkasnije do kraja 5. semestra, te je samostalno izraditi pod vodstvom mentora tijekom zadnjeg, 6. semestra prediplomskog studija. Završna radnja sadrži teorijski i/ili eksperimentalni dio iz polja fizike. Konačni izgled završne radnje mora biti u skladu s Pravilnikom o izradi završnog rada Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci.

3.8.3. Postupak vrednovanja završnog/diplomskog ispita te vrednovanja i obrane završnog/diplomskog rada

Mentor vrednuje završni rad tijekom njegove izrade, a tijekom obrane ocjenu radu daje tročlano povjerenstvo. Postupak obrane završnog rada propisuje Pravilnik o završnom radu Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci.



3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s tjednim brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova¹

(A) PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA

Smjer: Matematika

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI							
Godina studija: 1.							
Semestar: 1.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²
Matematika	Fizika I: mehanika	I. Orlić	3	3	0	9	O
	Matematička analiza I	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra I	R. Sušanj	3	3	0	7	O
	Izborni predmeti I					6	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI I							
Student bira 2 predmeta s ukupno 6 ECTS bodova.							
Godina studija: 1.							
Semestar: 1.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Matematika	Osnove matematike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Osnove informatike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Engleski jezik u struci	O. Vučetić	1	1	0	3	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹ Ukupni broj sati nastave za pojedini kolegij u semestru dobije se množenjem tjednog broja sati s 15.

² **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³
Matematika	Fizika II: elektricitet i magnetizam	M. Petravić	3	3	0	9	O
	Obrada eksperimentalnih podataka u fizici	V. Labinac	1	1	0	3	O
	Matematička analiza II	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra II	D. Crnković	3	3	0	7	O
	Programiranje	M. Matetić	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁴
Matematika	Fizika III: valovi i optika	R. Jurdana-Šepić	3	2	0	7	O
	Fizički praktikum I	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematička analiza III	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Kombinatorika	S. Rukavina	2	2	0	5	O
	Izborni predmeti III-MAT					10	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI III-MAT

Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 10 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Matematika	Mjerenja u fizici	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Računalna fizika	D. Dominis Prester	2	1	1	5	I
	Uvod u numeričku matematiku	N. Mujaković	2	2	0	5	I
	Razvojna psihologija	S. Smojver-Ažić	2	1	0	5	I
	Edukacijska psihologija I – Psihologija učenja i poučavanja	B. Rončević Zubković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁴ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 4.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁵
Matematika	Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike	N. Orlić	4	2	0	8	O
	Fizički praktikum II	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Kompleksna analiza	N. Grbac	3	2	0	5	O
	Izborni predmeti IV-MAT					12	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI IV-MAT

Student bira najmanje 3 predmeta s ukupno 12 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 2.

Semestar: 4.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Matematika	Astronomija i astrofizika	D. Kotnik-Karuza	2	0	1	4	I
	Programski paket Mathematica	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Seminar iz fizike	V. Labinac	0	0	2	3	I
	Modeli geometrije	V. Mikulić Crnković	2	2	0	5	I
	Diskretna matematika	D. Crnković	2	2	0	5	I
	Edukacijska psihologija II – Individualne razlike i razredne interakcije	B. Rončević Zubković	2	1	0	4	I
	Opća pedagogija	J. Zloković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁵ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁶
Matematika	Moderna fizika I	D. Kotnik-Karuza	4	1	0	5	O
	Klasična mehanika	Z. Kaliman	3	3	0	7	O
	Fizički praktikum III	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Diferencijalne jednačbe	N. Grbac	2	2	0	5	O
	Euklidski prostori	D. Crnković	2	2	0	5	O
	Matematička logika	S. Rukavina	2	2	0	6	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁶ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁷
Matematika	Moderna fizika II	D. Dominis Prester	4	1	1	6	O
	Fizički praktikum IV	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	4	O
	Metodologija izrade stručnog i znanstvenog rada	B. Milotić	1	0	1	1	O
	Uvod u diferencijalnu geometriju	V. Mikulić Crnković	3	2	0	7	O
	Završni rad					3	O
	Izborni predmeti VI-MAT					8	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI VI-MAT

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 8 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Matematika	Seminar iz fizike	V. Labinac	0	0	2	3	I
	Kvantna fizika i primjene	Z. Lenac	3	2	0	8	I
	Teorija skupova	R. Sušanj	2	2	0	5	I
	Didaktika I	A. Klapan	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁷ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



(B) PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA

Smjer: Informatika

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁸
Informatika	Fizika I: mehanika	I. Orlić	3	3	0	9	O
	Matematička analiza I	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra I	R. Sušanj	3	3	0	7	O
	Izborni predmeti I					6	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI I

Student bira 2 predmeta s ukupno 6 ECTS bodova.

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Informatika	Osnove matematike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Osnove informatike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Engleski jezik u struci	O. Vučetić	1	1	0	3	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁸ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁹
Informatika	Fizika II: elektricitet i magnetizam	M. Petravić	3	3	0	9	O
	Obrada eksperimentalnih podataka u fizici	V. Labinac	1	1	0	3	O
	Matematička analiza II	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra II	D. Crnković	3	3	0	7	O
	Programiranje	M. Matetić	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁹ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁰
Informatika	Fizika III: valovi i optika	R. Jurdana-Šepić	3	2	0	7	O
	Fizički praktikum I	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike I	V. Labinac	2	2	0	5	O
	Osnove digitalne tehnike	I. Ipšić	2	2	0	5	O
	Izborni predmeti III-INF					10	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI III-INF

Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 10 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Informatika	Računalna fizika	D. Dominis Prester	2	1	1	5	I
	Mjerenja u fizici	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Objektno orijentirano programiranje	V. Topolovec	2	2	0	5	I
	Razvojna psihologija	S. Smojver-Ažić	2	1	0	5	I
	Edukacijska psihologija I – Psihologija učenja i poučavanja	B. Rončević Zubković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹⁰ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI							
Godina studija: 2.							
Semestar: 4.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹¹
Informatika	Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike	N. Orlić	4	2	0	8	O
	Fizički praktikum II	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike II	P. Dominis Prester	2	2	0	5	O
	Arhitektura i organizacija računala	I. Ipšić	2	2	0	5	O
	Izborni predmeti IV-INF					9	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI IV-INF							
Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 9 ili više ECTS bodova.							
Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.							
Godina studija: 2.							
Semestar: 4.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Informatika	Astronomija i astrofizika	D. Kotnik-Karuza	2	0	1	4	I
	Objektno orijentirano modeliranje	V. Topolovec	2	2	0	5	I
	Edukacijska psihologija II – Individualne razlike i razredne interakcije	B. Rončević Zubković	2	1	0	4	I
	Opća pedagogija	J. Zloković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹¹ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹²
Informatika	Moderna fizika I	D. Kotnik-Karuza	4	1	0	5	O
	Klasična mehanika	Z. Kaliman	3	3	0	7	O
	Fizički praktikum III	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Računalne mreže I	M. Radovan	2	2	0	5	O
	Uvod u baze podataka	P. Pošćić	2	2	0	5	O
	Operacijski sustavi I	B. Kovačić	2	2	0	4	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹² **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obvezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹³
Informatika	Moderna fizika II	D. Dominis Prester	4	1	1	6	O
	Fizički praktikum IV	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	4	O
	Metodologija izrade stručnog i znanstvenog rada	B. Milotić	1	0	1	1	O
	Algoritmi i strukture podataka	M. Matetić	2	2	0	5	O
	Multimedijski sustavi	N. Hoić-Božić	2	2	0	5	O
	Završni rad					3	O
	Izborni predmeti VI-INF					7	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI VI-INF

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 7 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Informatika	Seminar iz fizike	V. Labinac	0	0	2	2	I
	Programski paket Mathematica	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Kvantna fizika i primjene	Z. Lenac	3	2	0	8	I
	Modeliranje podataka	M. Pavlić	2	2	0	5	I
	Didaktika I	A. Klapan	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹³ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



(C) PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA

Smjer: Filozofija

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁴
Filozofija	Fizika I: mehanika	I. Orlić	3	3	0	9	O
	Matematička analiza I	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra I	R. Sušanj	3	3	0	7	O
	Izborni predmeti I					6	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI I

Student bira 2 predmeta s ukupno 6 ECTS bodova.

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Filozofija	Osnove matematike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Osnove informatike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Engleski jezik u struci	O. Vučetić	1	1	0	3	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹⁴ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁵
Filozofija	Fizika II: elektricitet i magnetizam	M. Petravić	3	3	0	9	O
	Obrada eksperimentalnih podataka u fizici	V. Labinac	1	1	0	3	O
	Matematička analiza II	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra II	D. Crnković	3	3	0	7	O
	Programiranje	M. Matetić	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹⁵ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁶
Filozofija	Fizika III: valovi i optika	R. Jurdana-Šepić	3	2	0	7	O
	Fizički praktikum I	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike I	V. Labinac	2	2	0	5	O
	Uvod u filozofiju	B. Berčić	2	0	2	5	O
	Izborni predmeti III-FIL					10	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI III-FIL

Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 10 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Filozofija	Mjerenja u fizici	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Računalna fizika	D. Dominis Prester	2	1	1	5	I
	Estetika	N. Petković	2	0	2	5	I
	Razvojna psihologija	S. Smojver-Ažić	2	1	0	5	I
	Edukacijska psihologija I – Psihologija učenja i poučavanja	B. Rončević Zubković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹⁶ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

**POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI****Godina studija: 2.****Semestar: 4.**

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁷
Filozofija	Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike	N. Orlić	4	2	0	8	O
	Fizički praktikum II	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike II	P. Dominis Prester	2	2	0	5	O
	Antička filozofija	N. Smokrović	2	0	2	5	O
	Izborni predmeti IV-FIL					9	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari**POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI IV-FIL**

Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 9 ili više ECTS bodova.

Studenti nastavničkog usmjerenja biraju kolegije iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.

Godina studija: 2.**Semestar: 4.**

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Filozofija	Astronomika i astrofizika	D. Kotnik-Karuza	2	0	1	4	I
	Seminar iz fizike	V. Labinac	0	0	2	2	I
	Programski paket Mathematica	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Paradoksi	B. Berčić	0	0	2	3	I
	Svijest i sadržaj	L. Malatesti	1	0	1	3	I
	Temeljni problemi metafizike	B. Berčić	0	0	2	3	I
	Uvod u kritičko mišljenje	M. Trobok	1	0	1	3	I
	Edukacijska psihologija II – Individualne razlike i razredne interakcije	B. Rončević Zubković	2	1	0	4	I
	Opća pedagogija	J. Zloković	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari¹⁷ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹⁸
Filozofija	Moderna fizika I	D. Kotnik-Karuza	4	1	0	5	O
	Klasična mehanika	Z. Kaliman	3	3	0	7	O
	Fizički praktikum III	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Etika ¹⁹	E. Baccarini	2.67	0	1.33	5	O
	Epistemologija	S. Prijić-Samaržija	2	0	2	5	O
	Filozofija kao sustav. Povijest klasičnog njemačkog idealizma	P. Šustar	2	0	2	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹⁸ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

¹⁹ Predavanja: 40 sati; seminari: 20 sati



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI							
Godina studija: 3.							
Semestar: 6.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁰
Filozofija	Fizički praktikum IV	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	4	O
	Metodologija izrade stručnog i znanstvenog rada	B. Milotić	1	0	1	1	O
	Logika	M. Trobok	2	0	2	6	O
	Metafizika	B. Berčić	2	0	2	5	O
	Moderna filozofija od Descartesa do Kanta	S. Prijić-Samaržija	2	0	2	6	O
	Završni rad					3	O
	Izborni predmeti VI-FIL					5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI VI-FIL							
Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.							
Studenti nastavničkog usmjerenja biraju predmete iz pedagoško-psihološke skupine predmeta.							
Godina studija: 3.							
Semestar: 6.							
SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Filozofija	Moderna fizika II	D. Dominis Prester	4	1	1	6	I
	Didaktika I	A. Klapan	2	1	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁰ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



(D) PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA

Smjer: Fizika

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²¹
Fizika	Fizika I: mehanika	I. Orlić	3	3	0	9	O
	Matematička analiza I	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra I	R. Sušanj	3	3	0	7	O
	Izborni predmeti I					6	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI I

Student bira 2 predmeta s ukupno 6 ECTS bodova.

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Fizika	Osnove matematike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Osnove informatike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Engleski jezik u struci	O. Vučetić	1	1	0	3	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²¹ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²²
Fizika	Fizika II: elektricitet i magnetizam	M. Petravić	3	3	0	9	O
	Obrada eksperimentalnih podataka u fizici	V. Labinac	1	1	0	3	O
	Matematička analiza II	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra II	D. Crnković	3	3	0	7	O
	Programiranje	M. Matetić	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²² **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²³
Fizika	Fizika III: valovi i optika	R. Jurdana-Šepić	3	2	0	7	O
	Fizički praktikum I	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike I	V. Labinac	2	2	0	5	O
	Moderna fizika I	D. Kotnik-Karuza	4	1	1	6	O
	Klasična mehanika I	Z. Kaliman	3	3	1	9	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²³ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 4.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁴
Fizika	Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike	N. Orlić	4	2	0	8	O
	Fizički praktikum II	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike II	P. Dominis Prester	2	2	0	5	O
	Moderna fizika II	D. Dominis Prester	4	1	1	6	O
	Klasična mehanika II	Z. Kaliman	3	2	1	8	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁴ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obvezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁵
Fizika	Elektrodinamika	P. Dominis Prester	3	3	1	11	O
	Kvantna mehanika	Z. Lenac	4	3	0	11	O
	Fizički praktikum III	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Izborni predmeti V-FIZ					5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI V-FIZ

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Fizika	Mjerenja u fizici	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Računalna fizika	D. Dominis Prester	2	1	1	5	I
	Uvod u numeričku matematiku	V. Mikulić Crnković	2	2	0	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁵ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁶
Fizika	Fizički praktikum IV	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	4	O
	Laboratorijski projekt	M. Petravić	0	0	2	2	O
	Metodologija izrade i prezentacija stručnog i znanstvenog rada ²⁷	D. Dominis Prester B. Milotić	1,33	0	2,66	4	O
	Završni rad					6	O
	Izborni predmeti VI-FIZ					14	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI VI-FIZ

Student bira najmanje 2 predmeta s ukupno 14 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Fizika	Fizika elementarnih čestica	P. Dominis Prester	3	0	1	7	I
	Atomska i molekulska fizika	N. Orlić	2	0	2	7	I
	Astronomija i astrofizika	D. Kotnik-Karuza	2	1	1	7	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁶ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

²⁷ Predavanja: 20 sati; seminari: 40 sati



(E) PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA

Smjer: Znanost o okolišu

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI IZBORNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁸
Znanost o okolišu	Fizika I: mehanika	I. Orlić	3	3	0	9	O
	Matematička analiza I	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra I	R. Sušanj	3	3	0	7	O
	Izborni predmeti I					6	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI IZBORNI PREDMETI I

Student bira 2 predmeta s ukupno 6 ECTS bodova.

Godina studija: 1.

Semestar: 1.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Znanost o okolišu	Osnove matematike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Osnove informatike	V. Labinac	1	1	0	3	I
	Engleski jezik u struci	O. Vučetić	1	1	0	3	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁸ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²⁹
Znanost o okolišu	Fizika II: elektricitet i magnetizam	M. Petravić	3	3	0	9	O
	Obrada eksperimentalnih podataka u fizici	V. Labinac	1	1	0	3	O
	Matematička analiza II	N. Mujaković	3	3	0	7	O
	Linearna algebra II	D. Crnković	3	3	0	7	O
	Programiranje	M. Matetić	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

²⁹ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³⁰
Znanost o okolišu	Fizika III: valovi i optika	R. Jurdana-Šepić	3	2	0	7	O
	Fizički praktikum I	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike I	V. Labinac	2	2	0	5	O
	Opća kemija ³¹	J. Giacometti	1.33	2	0.67	9	O
	Izborni kolegiji III-OKL					5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI PREDMETI III-OKO

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Znanost o okolišu	Mjerenja u fizici	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Računalna fizika	D. Dominis Prester	2	1	1	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³⁰ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obvezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

³¹ Predavanja: 20 sati; vježbe: 30 sati; seminari: 10 sati



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI

Godina studija: 2.

Semestar: 4.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³²
Znanost o okolišu	Fizika IV: toplina i osnove statističke fizike	N. Orlić	4	2	0	8	O
	Fizički praktikum II	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Matematičke metode fizike II	P. Dominis Prester	2	2	0	5	O
	Anorganska kemija ³³	J. Giacometti	1.33	0	0.67	5	O
	Biologija	M. Kovačić	2	0	1	5	O
	Opća ekologija	M. Kovačić	2	0	1	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³² **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

³³ Predavanja: 20 sati; seminari: 10 sati



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 5.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³⁴
Znanost o okolišu	Moderna fizika I	D. Kotnik-Karuza	4	1	0	5	O
	Klasična mehanika	Z. Kaliman	3	3	0	7	O
	Fizički praktikum III	B. Milotić	0	0	3	3	O
	Organska kemija ³⁵	J. Giacometti	1.33	2	0.67	7	O
	Geologija ³⁶	I. Sondi	2	0.33	0.67	4	O
	Stanična i molekulska biologija	A. Radojčić-Badovinac	2	2	0	5	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³⁴ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

³⁵ Predavanja: 20 sati; vježbe: 30 sati; seminari: 10 sati

³⁶ Predavanja: 30 sati; vježbe: 5 sati; seminari: 10 sati



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI PREDMETI

Godina studija: 3.

Semestar: 6.

SMJER	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³⁷
Znanost o okolišu	Moderna fizika II	D. Dominis Prester	4	1	1	6	O
	Kvantna fizika i primjene	Z. Lenac	3	2	0	8	O
	Fizički praktikum IV	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	4	O
	Metodologija izrade stručnog i znanstvenog rada	B. Milotić	1	0	1	1	O
	Analitička kemija ³⁸	J. Giacometti	1.33	2	0.67	7	O
	Završni rad					3	O

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³⁷ **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obvezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

³⁸ Predavanja: 20 sati; vježbe: 30 sati; seminari: 10 sati

**PRILOG 2: Opis svakog predmeta (po abecednom redu naziva predmeta)**

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Maja Matetić	
Naziv predmeta	ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Kolegij se bavi konceptom algoritma, nekim temeljnim algoritmima koji se često koriste u programiranju i njihovom učinkovitosti. Uvodi se pojam apstraktnog tipa podataka i tipova podataka koji se obično koriste za njihovo predstavljanje. 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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija je u korelaciji sa programima kolegija Programiranje I i Programiranje II koji osiguravaju potrebno predznanje za ovaj kolegij.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- ovladati temeljnim tipovima podataka u izračunu (lista, stog, red, prioritetni redovi, skupovi, stabla, i sl.)
- ovladati glavnim tehnikama za izvedbu temeljnih tipova podataka (povezane liste, binarna stabla, «haširanje», hrpe, i sl.)
- primijeniti algoritme sortiranja i pretraživanja i postupcima njihove analize;
- koristiti biblioteke (u okviru okruženja za razvoj programa) sa gotovim strukturama podataka;
- pozavati osnove analize algoritma;
- identificirati najvažnije apstraktne tipove podataka i načine na koje mogu biti izvedeni.
- opisati izvedbu algoritma uporabom prirodnog jezika ili pseudokoda.

1.4. Sadržaj predmeta

Apstraktni tip podataka. Učinkovitost algoritma. Pretraživanje. Linearne liste. Stog. Red. Rekurzija. Uvod u stabla. Pretraživanje stabla. Hrpe. Koncepti naprednog sortiranja. Grafovi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☒ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava



	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Laboratorijske vježbe održavati će se u računalnom laboratoriju.						
1.7. Obveze studenata							
Od studenata se očekuje: • da redovno prisustvuju nastavi; • naprave potrebne pripreme za nastavu; • naprave praktičan rad; • izlože seminarski rad; • polože konačni ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
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	1	Referat		Praktični rad	0.5
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Mark Allen Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in C, Addison Wesley, 1996.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Richard F. Gilberg, Behrouz A. Forouzan: Data Structures: A Psuedocode approach with C, Brooks/Cole, 1998.		1		10			
Robert Sedgewick: Algorithms in C, Parts 1-5 (Bundle): Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms, Addison-Wesley Professional, 2001.		1		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Jasminka Giacometti	
Naziv predmeta	ANALITIČKA KEMIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P + V + S)	20+30+10

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Usvajanje osnovnih znanja i vještina potrebnih za odabir analitičke metode i izvođenje kvantitativne kemijske analize, uključujući poznavanje mehanizama koji određuju kemijsku ravnotežu u vodenim otopinama (kiselo-bazne ravnoteže, taloženje, kompleksiranje, heterogene ravnoteže).

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Opća kemija, odslušan predmet Anorganska kemija i pozitivno riješena kontinuirana provjera znanja.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

A1, A3, A4, A5, A6, A7, C1, C2, C3, C4.
- utvrditi i izračunati pogreške u analitičkoj kemiji;
- provesti statističku prosudbu podataka
- razlikovati i definirati kvalitativnu i kvantitativnu kemijsku analizu;
- definirati i provesti volumetrijske titracije;
- opisati heterogenu ravnotežu i gravimetrijsku analizu;
- definirati i provesti oksido-redukcijsku titraciju;
- opisati spektroskopske metode i ukazati na primjenu;
- opisati kromatografske metode i ukazati na primjenu;

1.4. Sadržaj predmeta

Kemikalije, aparature i osnovni postupci u analitičkoj kemiji
Pogreške u analitičkoj kemiji i statistička prosudba podataka
Uzorkovanje i analiza u okolišu
Kvalitativna i kvantitativna kemijska analiza
Kiselo-bazna titracija
Kompleksometrijska titracija
Gravimetrijska analiza i ravnoteža taloženja
Taložna titracija
Redoks i potencijometrijska titracija
Spektroskopske metode
Priprema uzorka za analizu
Kromatografske metode analize
Praktikum

1.5. Vrste izvođenja nastave

☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe

☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij



	☒ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja, seminara i eksperimentalnih vježbi te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	X
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjena iz predmeta Analitička kemija daje cjelovitu informaciju o uspjehu kandidata, a obuhvaća rezultate ocjenjivanja kroz provedenu kontinuiranu nastavu i završni ispit. Kontinuirana nastava sastavljena je od ocjene rezultata postignutih na laboratorijskim vježbama (20 bodova), kontinuirane provjere znanja koju čine 4 testa sastavljenih od 6 jednostavnih i 4 složena zadatka (30 bodova), seminarskog rada (15 bodova) te redovitog pohađanja nastave (5 bodova), odnosno ukupno kontinuirana nastava doprinosi sa 4,9 ECTS. Završni ispit pridonosi 30 bodova, a sastoji se od pismenog i/ili usmenog dijela, odnosno 2,1 ECTS. Kriterij ocjenjivanja sukladan je kriterijima dodiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1). Bodove na završnom dijelu ispita dobivaju studenti koji riješe najmanje 50% pitanja.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., Osnove analitičke kemije, Prvo izdanje (hrvatsko), Školska knjiga, Zagreb, 1999. 2. Giacometti, J., Priručnik za vježbe iz kemije za studente medicinsko-laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci, 2007. 3. Nastavni materijali nalaze se na Sveučilišnom centru za e-učenje MudRi (http://mudri.uniri.hr, za pristup je potreban AAI korisnički račun)							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Christian, G.: Analytical Chemistry, 6th Edition, Wiley, 2003							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta izvedbe prati se studentskom i kolegijalnom evaluacijom, a koje uključuju praćenje realizacije nastave i nastavnog programa, prolaznosti studenata na ispitima, pojedinačne ocjene rada nastavnika (svaki student) putem provedenih studentskih anketa.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Jasminka Giacometti	
Naziv predmeta	ANORGANSKA KEMIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P + V + S)	20+0+10

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Upoznavanje studenata sa svojstvima kemijskih elemenata i njihovim spojevima primjenom. Upoznavanje s trendovima promjene kemijskih i fizičkih svojstava spojeva unutar skupine i periode. Upoznavanje s nekim aspektima bioanorganske kemije, organometalnim spojevima, te teorijskim modelima struktura, industrijskim i analitičkim aspektima anorganske kemije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan i pozitivno riješena kontinuirana provjera znanja predmet Opća kemija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita studenti će biti u stanju:

- razjasniti povezanost strukture i svojstava krutina;
- povezati građu kristala sa mineralima u prirodi;
- usporediti osnovne vrste spojeva koje tvore određene grupe elemenata periodnog sustava;
- objasniti njihovu građu i svojstva;
- objasniti građu kompleksnih spojeva na temelju teorije ligandnog polja;
- definirati heterogene katalizatore te razjasniti mehanizam katalize i primjene katalizatora;
- rješavati jednostavne numeričke probleme iz područja koja su teorijski obrađena;

1.4. Sadržaj predmeta

Struktura i svojstva krutina
Kristali
Vodik
Metali
Borova i ugljikova skupina elemenata
Dušikova i kisikova skupina elemenata
Halogeni elementi i plemeniti plinovi
Kompleksni spojevi
Organometalni spojevi
Katalizatori

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☒ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ ostalo _____



1.6. Komentari		Laboratorijske vježbe su tematski vezane za predmet Analitička kemija i odvijati će se unutar kolegija Analitička kemija.					
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja, auditornih vježbi, rješavanje samostalnih zadataka pisanjem eseja te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej	X	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjena iz predmeta Anorganska kemija daje cjelovitu informaciju o uspjehu kandidata, a obuhvaća rezultate ocjenjivanja kroz provedenu kontinuiranu nastavu i završni ispit.							
Kontinuirana nastava sastavljena je od ocjene rezultata postignutih kontinuiranom provjerom znanja koju čine 3 testa sastavljenih od 6 jednostavnih i 4 složena zadatka (30 bodova), pisanja eseja (20 bodova), aktivnosti u nastavi (15) te redovitog pohađanja nastave (5 bodova), odnosno ukupno kontinuirana nastava doprinosi sa 3,5 ECTS.							
Završni ispit pridonosi 30 bodova, a sastoji se od pismenog i/ili usmenog dijela, odnosno 1,5 ECTS.							
Kriterij ocjenjivanja sukladan je kriterijima dodiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1). Bodove na završnom dijelu ispita dobivaju studenti koji riješe najmanje 50% pitanja.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija II, Školska knjiga, Zagreb, 1991							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D.F. Shriver, P.W. Atkins, Inorganic chemistry, Oxford University press, Third edition, 1999							
2. D. Grdenić: Molekule i kristali, 5. obnovljeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta izvedbe prati se studentskom i kolegijalnom evaluacijom, a koje uključuju praćenje realizacije nastave i nastavnog programa, prolaznosti studenata na ispitima, pojedinačne ocjene rada nastavnika (svaki student) putem provedenih studentskih anketa.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nenad Smokrović	
Naziv predmeta	ANTIČKA FILOZOFIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje studenata s počecima zapadne filozofske misli, podrijetlom i izvorima filozofije
- upoznavanje studenata s osnovnim stavovima, načinima argumentacije i kritikama najvažnijih antičkih filozofa, Sokrata, Platona i Aristotela
- razvijanje vještina čitanja, razumijevanja i interpretacije filozofskih tekstova
- razvijanje samostalnog i kritičkog mišljenja
- razvijanje jasnoće i preciznosti u pismenom i usmenom izražavanju filozofskih argumenata

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program Antička filozofija korespondentan je u cjelini i u dijelovima s velikim dijelom predmeta Nastavnog programa (ontologija, etika, teorije spoznaje, filozofija politike, filozofija psihologije, logika, estetika i dr.).

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će studenti savladavanjem ovog programa:

- moći opisati i objasniti osnovne stavove najvažnijih antičkih filozofa
- usvojiti vještine samostalnog čitanja i interpretacije klasičnih filozofskih tekstova
- moći kritički i argumentirano prosuditi stavove pojedinog antičkog filozofa

1.4. Sadržaj predmeta

Sadržaj predmeta dijeli se na obvezni i izborni.

Obvezni sadržaj.

- (1) Uvod u antičku filozofiju. Periodizacija antičke filozofije. Specifičnosti antičkog pristupa filozofiji. Razlike između antičke i moderne filozofije.
- (2) Sokrat. Osnovni stavovi sokratovske etike i osnove sokratovskog načina argumentiranja. Tekstovi: Platon, Obrana Sokratova i Protagora.
- (3) Platon.
 - (a) Rađanje Platonove metafizike i epistemologije iz sokratovskih tema i pristupa. Tekst: Menon.
 - (b) Osnove Platonove etike. Tekst: Država (knj. II, IV, VIII-IX)
 - (c) Osnove Platonove metafizike i epistemologije. Tekst: Država (knj. V-VII)
- (4) Aristotel.
 - (a) Aristotelovo shvaćanje filozofije. Prikaz podrijetla filozofije i predsokratovskih shvaćanja. Tekst: Metafizika (knj. A)
 - (b) Osnove Aristotelove filozofije prirode. Učenje o uzrocima i problem teleologije. Tekst: Metafizika (knj. A), Fizika (knj. II)
 - (c) Osnove Aristotelove metafizike. Tekst: Kategorije (pogl. 1-5), odabrana poglavlja iz O duši (knj. II).
 - (d) Osnove Aristotelove etike. Odnos sreće i vrline. Tekst: Nikomahova Etika (knj. I-II)



Izborni sadržaj.

(1) Problemi predsokratovske filozofije. Tekst: Diels, Predsokratovci.

(2) Epikurovska etika. Tekstovi: Epikur, Pismo Menekeju (u Diogen Laertije, Životi filozofa), Ciceron, O krajnostima dobra i zla (knj. I i II)

(3) Stoička etika. Tekstovi: Epiktet, Priručnik; Seneka, Pisma Luciliju (16, 33. i 47. pismo u Bošnjak, Filozofija od Aristotela do renesanse); Ciceron, O krajnostima dobra i zla (knj. III i IV).

Kao temu seminarskog rada (vidi dolje) studenti mogu, u dogovoru s nastavnikom, izabrati neku od predloženih tema iz obvezatnog ili izbornog sadržaja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☒ mentorski rad
☒ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- (1) Redovito pohađanje nastave.
(2) Aktivno sudjelovanje u nastavi.
(3) Redovito čitanje propisane literature.
(4) Pisanje domaćih zadaća.
(5) Pisanje seminarskog rada.
(6) Polaganje završnog pismenog ispita

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0,85	Seminarski rad	1.25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1,65	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Platon, Obrana Sokratova, preveo L. Boršić, Zagreb, 2000.
Platon, Protagora / Sofist, preveli K. Rac i M. Sironić, Zagreb, 1975. (samo Protagora)
Platon, Menon, preveo i priredio F. Grgić, Zagreb, 1997.
Platon, Država, preveo M. Kuzmić, Zagreb, 1977. ili 1997. (knj. II, IV-IX)
Aristotel, Metafizika, preveo T. Ladan, Zagreb, 1992. (knj. A)
Aristotel, Fizika, preveo T. Ladan, Zagreb, 1992. (knj. II)
Aristotel, Kategorije, preveo i priredio F. Grgić, Zagreb, 1992. (pogl. 1-5)
Aristotel, O duši / Nagovor na filozofiju, preveli M. Sironić i D. Novaković, Zagreb, 1987, 21996. (samo odabrana pogl. iz O duši)

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



Aristotel, Nikomahova Etika, preveo T. Ladan, Zagreb, 1992. (knj. I i II)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Diels, H., Predsokratovci: fragmenti, Zagreb, 1983.

Ciceron, O krajnostima dobra i zla, Sarajevo, 1975.

Diogen Laertije, Životi i mišljenja istaknutih filozofa, prev. A. Vilhar, Beograd, 1979, 31985.

Epiktet, Priručnik, preveo i priredio P. Gregorić, Zagreb, 2005.

Bošnjak, B., Filozofija od Aristotela do renesanse: i odabrani tekstovi filozofa, Zagreb, 1983 (Filozofska hrestomatija 2).

Kraut, R. "Introduction to the study of Plato", u R. Kraut (ur.), The Cambridge Companion to Plato, Cambridge, 1992.

(fotokopija prijevoda dostupna je u skriptarnici)

Barnes, J., Aristotel, Zagreb, 1995.

Barnes, J., "Uvod u Aristotelovu metafiziku", u P. Gregorić i F. Grgić (ur.), Aristotelova Metafizika: zbirka rasprava, Zagreb, 2003.

Brunschwig, J. i D. Sedley, "Uvod u helenističku filozofiju", u P. Gregorić, F. Grgić i M. Hudoletnjak Grgić (ur.),

Helenistička filozofija: epikurovci, stoici, skeptici, Zagreb, 2005.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Platon, Obrana Sokratova, preveo L. Boršić, Zagreb, 2000.	1	10
Platon, Protagora / Sofist, preveli K. Rac i M. Sironić, Zagreb, 1975. (samo Protagora)	1	10
Platon, Menon, preveo i priredio F. Grgić, Zagreb, 1997.	1	10
Platon, Država, preveo M. Kuzmić, Zagreb, 1977. ili 1997. (knj. II, IV-IX)	1	10
		10

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

Praćenje kvalitete nastave i uspješnosti predmeta realizirat će se putem samoevaluacije koju provodi nositelj predmeta, putem rezultata u postizanju ciljeva, te putem evaluacije koju će se provesti na razini Odsjeka za filozofiju te na razini Filozofskog fakulteta.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivo Ipšić	
Naziv predmeta	ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNALA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovnim pojmovima arhitekture računala i principima rada računalnih sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij Arhitektura i organizacija računala je nastavak kolegija Osnove digitalne tehnike, koji predstavlja uvod u granu računala.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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". Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- opisati principe izvršavanja instrukcija mikroprocesora;
- pisati jednostavne programe u assembleru;
- razumijeti memorijsku hijerarhiju računalnih sustava;
- razumjeti principe različitih arhitektura RISC i CISC procesora.

1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija arhitektura računala. Grana 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.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Redovito pohanjanje nastave, izrada domaćih zadaća, te polaganje kolokvija i završnog ispita

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

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

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

S. Ribarić. Naprednije arhitekture mikroprocesora, Element Zagreb, 1997.

S. Ribarić. Arhitekture računala RISC i CISC, Školska knjiga Zagreb, 1996.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

W. Stallings. Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 2000.

A.S. Tannenbaum, J. Goodman: Structured Computer Organisation, Prentice Hall, 1999.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Ribarić. Naprednije arhitekture mikroprocesora, Element Zagreb, 1997.	1	10
S. Ribarić. Arhitekture računala RISC i CISC, Školska knjiga Zagreb, 1996	1	10

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

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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. 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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis kolegija Astronomija i astrofizika. Očekuje se predznanje iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje osnovama astronomije i astrofizike. On bi trebao moći:

1. Opisati elektromagnetsko i čestično zračenje iz svemira i mogućnost detekcije
2. Definirati jedinice i opisati metode mjerenja udaljenosti u astronomiji.
3. Definirati koordinatne sustave za orijentaciju na nebeskoj sferi
4. Opisati pojave vezane za rotaciju i revoluciju Zemlje (prividno gibanje planeta, pomrčine, izmjena godišnjih doba, sideričko i sinodičko vrijeme ophoda, precesija Zemlje)
5. Opisati građu i princip rada teleskopa, detektora, interferometara u optičkom, radio-, IR, UV i γ - spektralnom području
6. Opisati instrumente za opažanje Sunca
7. Definirati prividnu magnitudu m i apsolutnu magnitudu $M = f(m, d)$
8. Opisati standardne fotometrijske sustave
9. Izvesti relaciju $m = f(\text{primljenog zračenja, detektora})$ i definirati indekse boje
10. Opisati dinamička svojstva i elemente putanje tijela Sunčeva sustava
11. Opisati Keplerove zakone, Newtonov zakon univerzalne gravitacije, virijalni teorem i kozmičke brzine
12. klasificirati planete prema fizičkim svojstvima
13. Navesti mogućnosti istraživanja fizičkih karakteristika planeta
14. Opisati načine određivanja temperature i tlaka u atmosferi planeta i definirati uvjete njenog sastava i opstanka
15. Opisati postanak Sunčeva sustava
16. Opisati satelite planeta
17. Opisati dinamička i fizička svojstva kometa i meteora te njihovu povezanost
18. Opisati dinamička i fizička svojstva asteroida i meteorita te njihovu povezanost
19. Navesti opće karakteristike Sunca i njegove atmosfere
20. Opisati pojave Sunčeve aktivnosti
21. Opisati fizičke karakteristike zvijezda koje proizlaze iz opažanja
22. Klasificirati zvijezde po spektrima i objasniti Hertzsprung Russellov dijagram
23. Navesti osnovne relacije teorije strukture zvijezda
24. Opisati stanje degeneriranog plina u bijelim patuljcima



25. Navesti i analizirati izvore energije u zvijezdama i povezati ih s evolucijom zvijezda
26. Opisati promjenljive zvijezde
27. Rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću Cefeida
28. Opisati opće karakteristike i građu Mliječnog puta
29. Definirati skupove zvijezda
30. Opisati morfološku klasifikaciju galaksija
31. Objasniti Hubble-ovu metodu određivanja udaljenosti
32. definirati skupove galaksija

1.4. 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. Vagalaktički sustavi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni pohađati predavanja, podvrći se redovnim provjerama znanja, realizirati jedan seminar te položiti ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), odnosi se prema bodovima stečenim na završnom ispitu kao 70:30.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Hoyle F.: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005
Couper H., Henbest N.: Enciklopedija svemira, Zagreb, Znanje, 2004
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.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007	1	5
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.	5	5
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.	3	5

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

Stečena znanja, vještine i kompetencije utvrđuju se na konzultacijama, pismenim kolokvijima i na seminarima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.

Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. 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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis kolegija Astronomija i astrofizika. Očekuje se predznanje iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje osnovama astronomije i astrofizike. On bi trebao moći:

1. Opisati elektromagnetsko i čestično zračenje iz svemira i mogućnost detekcije
2. Definirati jedinice i opisati metode mjerenja udaljenosti u astronomiji.
3. Definirati koordinatne sustave za orijentaciju na nebeskoj sferi
4. Opisati pojave vezane za rotaciju i revoluciju Zemlje (prividno gibanje planeta, pomrčine, izmjena godišnjih doba, sideričko i sinodičko vrijeme ophoda, precesija Zemlje)
5. Opisati građu i princip rada teleskopa, detektora, interferometara u optičkom, radio-, IR, UV i γ - spektralnom području
8. Opisati instrumente za opažanje Sunca
9. Definirati prividnu magnitudu m i apsolutnu magnitudu $M = f(m, d)$
10. Opisati standardne fotometrijske sustave
11. Izvesti relaciju $m = f(\text{primljenog zračenja, detektora})$ i definirati indekse boje
12. Opisati dinamička svojstva i elemente putanje tijela Sunčeva sustava
13. Opisati Keplerove zakone, Newtonov zakon univerzalne gravitacije, virijalni teorem i kozmičke brzine
14. Klasificirati planete prema fizičkim svojstvima
15. Navedi mogućnosti istraživanja fizičkih karakteristika planeta
16. Opisati načine određivanja temperature i tlaka u atmosferi planeta i definirati uvjete njenog sastava i opstanka
18. Opisati postanak Sunčeva sustava
19. Opisati satelite planeta
20. Opisati dinamička i fizička svojstva kometa i meteora te njihovu povezanost
21. Opisati dinamička i fizička svojstva asteroida i meteorita te njihovu povezanost
22. Navedi opće karakteristike Sunca i njegove atmosfere
23. Opisati pojave Sunčeve aktivnosti
24. Opisati fizičke karakteristike zvijezda koje proizlaze iz opažanja
25. Klasificirati zvijezde po spektrima i objasniti Hertzsprung Russellov dijagram
26. Izvesti osnovne relacije teorije strukture zvijezda s posebnim osvrtom na model Sunca
27. Opisati stanje degeneriranog plina u bijelim patuljcima



28. Navesti i analizirati izvore energije u zvijezdama i povezati ih s evolucijom zvijezda
29. Opisati promjenljive zvijezde
30. Rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću Cefeida
31. Opisati opće karakteristike i građu Mliječnog puta
32. Definirati skupove zvijezda
33. Opisati morfološku klasifikaciju galaksija
34. Opisati aktivne galaksije i kvazare
35. Objasniti Hubble-ovu metodu određivanja udaljenosti
36. definirati skupove galaksija
37. Opisati teoriju Velikog praska i potkrijepiti je opažanjima

1.4. 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. Vagalaktički sustavi. Kozmologija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe, podvrgnuti se redovnim provjerama znanja, realizirati jedan seminar te položiti ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad	1.4	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2.8	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), odnosi se prema bodovima stečenim na završnom ispitu kao 70:30.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Hoyle F.: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005
Couper H., Henbest N.: Enciklopedija svemira, Zagreb, Znanje, 2004
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.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007	1	5
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.	5	5
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.	3	5

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

Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama. Stečena znanja, vještine i kompetencije utvrđuju se i na konzultacijama, pismenim kolokvijima i na seminarima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.

Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nada Orlić	
Naziv predmeta	ATOMSKA I MOLEKULSKA FIZIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz građe materije, atomske i molekulske fizike. Razviti osjećaj i interes za mjerenje i značaj eksperimenta u fizici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Predmet pretpostavlja poznavanje svih općih fizika, matematičke analize i matematičkih metoda u fizici, te klasične mehanike i osnova statističke fizike. Korespondentan je kvantnoj fizici i predstavlja osnovu za kasnija detaljnija znanja iz specijalnih istraživačkih područja.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju:

- opisati i analizirati kontinuirane i diskretne spektre zračenja,
- opisati i analizirati spektar vodikova atoma,
- opisati i analizirati spektre alkalijskih elemenata,
- opisati i analizirati atome u električnom i magnetskom polju,
- definirati i razlikovati osnovna i pobuđena stanja atoma i primijeniti ih na objašnjenje periodnog sustava elemenata,
- definirati i razlikovati kovalentnu i ionsku vezu,
- opisati temeljne pojmove i svojstva lasera, te izvesti uvjete za postojanje lasera,
- opisati uređaje i metode optičke spektroskopije,
- uočiti ulogu spektroskopije u dobivanju informacija o građi materije.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove atomske fizike. Energijske razine atoma. 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. Perturbacijske i varijacijske metode. Višeelektronski atomi.

Struktura molekula. Kemijske veze. Spektri molekula (elektronski, vibracijski i rotacijski). Born-Openheimerova aproksimacija.

Sudarni procesi.

Laseri. Uređaji i metode suvremene spektroskopije. Primjena atomske i molekulske fizike u drugim područjima znanosti.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava



	☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad	2.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.50	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Foot, C., <i>Atomic Physics</i> , Oxford U.P., 2004. Silfvast, W. T., <i>Laser Fundamentals</i> , Cambridge University Press, 2004. Thorne, A.P., Litzen, U., Johansson, S., <i>Spectrophysics</i> , Springer Verlag, Berlin 1999.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bransden B.H., Joachain C.J., <i>Physics of Atoms and Molecules</i> , Prentice Hall, 2003. Demtroeder, W., <i>Laser Spectroscopy</i> , Springer-Verlag, Berlin, 1996. Budker, D., Kimball, D. F., DeMille, D. P., <i>Atomic physics: An exploration through problems and solutions</i> , Oxford U.P., 2004. Chang, W.S.C., <i>Principles of Lasers and Optics</i> , Cambridge University Press, 2005.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Foot, C., <i>Atomic Physics</i> , Oxford U.P., 2004.		1		5			
Silfvast, W. T., <i>Laser Fundamentals</i> , Cambridge University Press, 2004.		1					
Thorne, A.P., Litzen, U., Johansson, S., <i>Spectrophysics</i> , Springer Verlag, Berlin 1999.		1					
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marcelo Kovačić	
Naziv predmeta	BIOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P + V + S)	30+0+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je da studente upozna s osnovnim pojmovima i sadržajima suvremene biologije pružajući temelje za razumijevanja bioloških procesa u živoj prirodi kao i međuovisnosti žive i nežive prirode. Stečena znanja omogućuju lakše praćenje i razumijevanje biologijskih predmeta na višim godinama studija.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

-

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenata se očekuje da razviju:

a) opće kompetencije:

- sumiranje i identificiranje ključnih činjenica i elemenata;
- sustavno i smisleno argumentiranje stajališta;
- usmeno i pismeno izražavanje.

b) specifične kompetencije:

- razumijevanje koncepta biološke evolucije;
- poznavanje razlika između prokariotske i eukariotske stanice;
- poznavanje organizacije eukariotske stanice;
- poznavanje osnovnih bioloških mehanizama;
- razumijevanje genetičkog toka informacija;
- poznavanje osnovnih morfoloških i anatomskih obilježja biljaka i životinja;
- poznavanje osnovnih principa klasifikacije i sistematike živog svijeta;
- razumijevanje temeljnih postavki evolucije.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod: razdoblja u kemijskoj i biološkoj evoluciji na Zemlji (od molekule do prve stanice). Prokariotska i eukariotska stanica. Biokemijski sastav stanice. Pregled organizacije eukariotske stanice (građa stanične membrane, citosol, citoskelet, endoplazmatska mrežica i ribosomi, Golgijev aparat, lizosomi i endosom, mitohondriji, kloroplasti, stanična jezgra i jezgrića, organizacija kromatina i formiranje kromosoma, stanični ciklus). Protok energije kroz stanicu. Struktura i uloga nukleinskih kiselina u procesu nasljeđivanja. Geni i sustav genetičkog toka informacija. Razmnožavanje i zakoni nasljeđivanja. Uvod u mikroskopiranje. Osnovna morfološka i anatomska obilježja biljaka i životinja. Osnovni principi klasifikacije i sistematike živog svijeta. Filogenetski položaj pojedinih svojti i srodstveni odnosi među njima. Genetička struktura prirodnih populacija. Genetička ravnoteža populacije. Principi razvojne biologije. Temeljne postavke evolucije.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij



	☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	0.50	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.00	Usmeni ispit	2.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Berns, M., W. (1997). Stanica. Školska knjiga, Zagreb. Cooper, G., .M., Hausman, R., E. (2004). Stanica molekularni pristup. Medicinska naklada, Zagreb. Levine, R., P. (1982). Genetika. Školska knjiga, Zagreb Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R., Miliša, M. (2004). Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna grana i praktikum. Meridijani, Samobor. Magdefrau, K., Ehrendorfer, F. (1988). Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb. Denfer, D., Ziegler, H. 1991: Botanika. Morfologija i fiziologija. 3. izdanje. Zagreb, Školska knjiga. Matonićkin, I., Erben, R. (2002). Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Campbell, N.A., J.B.Reece, J., B., Jackson, R., B., Cain, M., L., Urry, L., A., Wassermann S. A., Minorsky, P., V. (2007). Biology. 8th ed.. Addison Wesley Longman, ed. Klug, W., S., Cummings, M., R., Spencer, C., Palladino, M., A. (2009). Essentials of Genetics. 9th ed.. Benjamin Cummings ed. Halliburton, R. (2004). Introduction to population genetics. Pearson Education, ed.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Anita Klapan	
Naziv predmeta	DIDAKTIKA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je predmeta da se polaznici upoznaju sa pojmom i predmetom didaktike; da upoznaju teorijsko-metodološku utemeljenost didaktike i temeljne didaktičke pojmove; da se upoznaju sa didaktičkim sustavima obrazovanja i nastave s kritičkim i stvaralačkim odnosom prema didaktičkoj teoriji i praksi; da se upoznaju s procesom planiranja i programiranja nastave (kurikularnim pristupom) i da se osposobe za izradu nastavnog programa; da se upoznaju s teorijom curriculum; da se upoznaju s elementima nastavne situacije i drugih odgojno-obrazovnih situacija; da se upoznaju sa komunikacijskim procesima u nastavi; da se upoznaju s elementima koji utječu na odgojno-obrazovno ozračje; da se osposobe za transfer i interferenciju spoznaja iz didaktike na različite situacije nastave i odgojno-obrazovnih procesa; da se motiviraju za istraživački rad na području didaktike i za nastavnički poziv.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon izvršenih studijskih obveza studenti će biti sposobni:

- identificirati didaktiku kao pedagošku disciplinu, te njen odnos prema drugim znanstvenim disciplinama
- identificirati i objasniti odnos didaktike i metodika
- definirati i objasniti temeljne didaktičke pojmove
- identificirati i analizirati uzročno-posljedične veze između različitih didaktičkih fenomena
- objasniti i usporediti različite didaktičke teorije, pravce, modele i sustave
- razlikovati tipove nastavnika i objasniti njihov utjecaj na nastavni proces
- nabrojati i analizirati perspektive poučavanja
- nabrojati i opisati elemente nastavnog procesa
- opisati faze, pristupe i aspekte procesa planiranja i programiranja
- definirati pojam kurikulum te navesti i objasniti vrste kurikuluma
- objasniti i analizirati kurikularni pristup u procesu planiranja i programiranja
- navesti i analizirati sastavnice Nacionalnog okvirnog kurikuluma
- objasniti i analizirati pojam odgojno-obrazovnih standarda (kompetencijskih standarda) i analizirati njihov utjecaj na nastavni proces
- pravilno definirati i formulirati ciljeve i ishode učenja
- objasniti i usporediti različite teorije izbora sadržaja nastave
- nabrojati i objasniti didaktička načela u procesu nastave i učenja
- izraditi i analizirati izvedbeni program (predmetni kurikulum) za jedan nastavni predmet
- nabrojati i opisati modele komuniciranja



- identificirati probleme u komunikacijskom procesu
- definirati i analizirati pojam odgojno-obrazovne ekologije
- identificirati i opisati faktore koji utječu na stvaranje odgojno-obrazovnog ozračja

1.4. Sadržaj predmeta

- Predmetna i metodološko-epistemološka utemeljenost didaktike.
- Temeljni didaktički pojmovi i didaktički sustav.
- Didaktičke teorije, pravci, modeli i sustavi.
- Tipovi nastavnika i perspektive poučavanja.
- Nastavni plan, program i curriculum.
- Planiranje i programiranje nastave (kurikularni pristup; kurikulum temeljen na očekivanim ishodima).
- Nacionalni okvirni kurikulum.
- Odgojno-obrazovni standardi.
- Teorije o izboru i strukturiranju sadržaja nastave.
- Didaktička načela u procesu nastave i učenja.
- Obrazovanje, odgoj i nastava (ciljevi, ishodi učenja i sadržaji; Bloom-ova taksonomija; zakoni i zakonitosti, zakonite tendencije).
- Komunikacijski procesi u nastavi.
- Odgojno-obrazovna ekologija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☒ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Obveze studenata uključuju: redovno prisustvovanje i aktivnu participaciju studenata u svim načinima izvođenja nastave i usvajanja znanja; izraditi prikaz i osvrt na Nacionalni okvirni kurikulum (analiza dokumenta); izraditi i analizirati izvedbeni program (predmetni kurikulum) za jedan nastavni predmet; pročitati i proučiti obveznu literaturu i materijale s predavanja i vježbi; individualne konzultacije; kolokvij; polaganje pismenog i usmenog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	0.50	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.00	Usmeni ispit	1.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.00	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izvedbeni program	0.50	Prikaz i osvrt	0.50		

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

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



1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Bognar, L., Matijević, M. (2002), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga. (odabrana poglavlja)
- Lavrnja, I. (1998), Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet. (odabrana poglavlja)
- Previšić, V. (ur.) (2007), Kurikulum: Teorije – Metodologija – Sadržaj – Struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga. (odabrana poglavlja)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Bezić, K., Strugar, V. (1998), Učitelj za treće tisućljeće. Zagreb: HPKZ.
- Bežen, A., Jelavić, F., Kujundžić, N., Pletenac, V. (1991), Osnove didaktike. Zagreb: Školske novine.
- Jelavić, F. (1994), Didaktičke osnove nastave. Jastrebarsko: Slap.
- Jensen, E. (2003), Super-nastava. Zagreb: Educa.
- Kramar, M. (1993), Načrtovanje in priprava izobraževalno-vzgojnega dela v šoli. Novo mesto, Nova Gorica: Educa.
- Kyriacou, C. (1995), Temeljna nastavna umijeća. Zagreb: Educa.
- Marentić-Požarnik, B., Strmčnik, F., Cencić, M., Blažić, M. (1991), Izbrana poglavlja iz didaktike. Novo mesto: Pedagoška obzorja.
- Marsh, J.C. (1994), Kurikulum: temeljni pojmovi. Zagreb: Educa.
- Meyer, H. (2002), Didaktika razredne kvake. Rasprave o didaktici, metodici i razvoju škole. Zagreb: Educa.
- Pastuović, N. (1999), Edukologija. Zagreb: Znamen.
- Terhart, E. (2001), Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bognar, L., Matijević, M. (2002), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga. (odabrana poglavlja)	17	20
Lavrnja, I. (1998), Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet. (odabrana poglavlja)	21	20
Previšić, V. (ur.) (2007), Kurikulum: Teorije – Metodologija – Sadržaj – Struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga. (odabrana poglavlja)	2	20

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

Struktura, opseg i priroda određenja obveza studenata omogućuje realizaciju zahtjeva za kontinuiranim praćenjem studenta u svim aspektima njegova napredovanja u kontekstu navedenog predmeta. Instrument praćenja i podloga za ocjenjivanje studenata je protokol praćenja koji će za potrebe kolegija biti izrađen za svakog studenta. Vrednovati će se i rad nastavnika od strane studenata i to u sredini semestra i na kraju semestra. Za potrebe spomenute evaluacije nastavnik je dužan izraditi odgovarajuće evaluacijske obrasce ili koristiti već postojeće, te napraviti analizu prikupljenih evaluacijskih obrazaca. Studentima će biti omogućeno da svojim prijedlozima i primjedbama utječu na promjenu/prilagodbu nastavnog procesa njihovim potrebama, ukoliko se za to pokaže potreba. Evaluacijom na kraju semestra planira se procijeniti ispunjenost nastavnih ciljeva i zadataka, adekvatno korištenje predloženih nastavnih oblika i metoda tijekom semestra. Kontinuirano će se provoditi kraće evaluacije koje se odnose na razumijevanje nastave, tempo, razinu, uključenost, zadovoljstvo, usmjerenost zadaćom, inovativnost.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	DIFERENCIJALNE JEDNADŽBE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama teorije običnih diferencijalnih jednadžbi. U tu svrhu studentima se prezentiraju slijedeće cjeline:

- obične diferencijalne jednadžbe prvog reda: egzistencija i jedinstvenost rješenja,
- tipovi diferencijalnih jednadžbi prvog reda i metode njihovih rješavanja: jednadžbe sa separiranim varijablama, homogene i egzaktne jednadžbe, linearne, Bernoullijeve, Ricattijeve i Lagrangeove jednadžbe,
- obične diferencijalne jednadžbe višeg reda: jednadžbe rješive po najvišoj derivaciji, linearne homogene i nehomogene jednadžbe i jednadžbe s konstantnim koeficijentima,
- sustavi diferencijalnih jednadžbi: normalni sustavi i sustavi linearnih diferencijalnih jednadžbi,
- egzistencija i jedinstvenost rješenja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Diferencijalne jednadžbe u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijem Diferencijalnom geometrijom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu analizirati diferencijalnu jednadžbu u cilju određivanja egzistencije i jedinstvenosti rješenja,
- razlikuju tipove diferencijalnih jednadžbi prvog reda i da sukladno tome primjenjuju različite metode rješavanja,
- mogu analizirati diferencijalne jednadžbe višeg reda i primjenjivati različite metode njihovih rješavanja,
- znaju rješavati sustave diferencijalni jednadžbi i analizirati njihova rješenja,
- mogu primjenjivati diferencijalne jednadžbe u fizici,
- osposobljeni su da analiziraju teoreme i logički povezuju činjenice u dokazima teorema.

1.4. Sadržaj predmeta

Obične diferencijalne jednadžbe prvog reda: pojam rješenja, polje smjerova, integralne krivulje, teorem o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja; elementarne metode i rješavanja; jednadžbe sa separiranim varijablama, homogene jednadžbe, linearne jednadžbe, egzaktne jednadžbe i jednadžbe koje se na njih svode integracionim faktorom. Obične diferencijalne jednadžbe višeg reda: jednadžbe rješive po najvišoj derivaciji; sustavi običnih diferencijalnih jednadžbi, svodenje na normalni sustav prvog reda; teorem o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja. Linearne diferencijalne jednadžbe i jednadžbe s konstantnim koeficijentima; teorem egzistencije i jedinstvenosti za sustav linearnih jednadžbi, metoda varijacije konstanti. Jednadžbe matematičke fizike.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☐ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Diferencijalne jednačbe te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.1	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
F. R. Giordino, M.D. Weir. Differential equations: a modeling approach, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1991. A. C. King, I. Billingham, S.R. Otto: Differential equations: linear, nonlinear, ordinary, partial, Cambridge University Press, 2003.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Pontrjagin: obyknovenne differencialnye uravnenina, Nauka, Moskva, 1970. G. Birkhoff, G.C. Rota: Ordinary differential equations, Blaisdell, Waltham, Mass, 1969. C. R. Wylie: Differential equations, Mc Graw Hill, New York, 1979. I. Aganović, K. Veselić: Linearne diferencijalne jednačbe, Element, Zagreb, 1997.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
F. R. Giordino, M.D. Weir. differential equations: a modeling approach, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1991.		5		10			
A. C. King, I. Billingham, S.R. Otto: Differential equations: linear, nonlinear, ordinary, partial, Cambridge University Press, 2003.		5		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dean Crnković	
Naziv predmeta	DISKRETNNA MATEMATIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s teorijom grafova i kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati pojmove grafova, te opisati i usporediti njihova osnovna svojstva;
- definirati i usporediti pojmove povezanosti grafova, te analizirati njihova svojstva;
- analizirati problem i algoritam za pronalaženje najkraćeg puta (Dijkstrin algoritam);
- definirati Eulerov i Hamiltonov graf i dokazati neka njihova svojstva;
- opisati problem spajanja i analizirati algoritam za nalaženje optimalnog stabla (Kruskalov algoritam);
- definirati pojmove za bojenje grafova i analizirati njihova svojstva i probleme bojenja;
- definirati pojam planarnih grafova i analizirati njihova svojstva;
- analizirati grafove poliedara i opisati svojstva;
- definirati i usporediti kombinatoričke strukture;
- analizirati i usporediti određene algoritme.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Diskretna matematika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Kombinatorikom i s informatičkim kolegijima kao što su Algoritmi i strukture podataka i Formalni jezici i jezični procesori.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- razlikuju navedene pojmove i svojstva grafova, te argumentirano primjenjuju odgovarajuća svojstva i tvrdnje pri rješavanju zadataka;
- mogu analizirati probleme povezanosti grafova i pripadna svojstva;
- mogu analizirati i argumentirano primjenjuju odgovarajući postupak pronalaženja najkraćeg puta;
- mogu analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove, te argumentirano primjeniti definicije i svojstva pri rješavanju zadataka;
- mogu riješiti probleme spajanja i primjeniti algoritam za nalaženje optimalnog stabla;
- mogu analizirati probleme bojenja grafova, te argumentirano primjeniti odgovarajuće postupke pri rješavanju spomenutih problema;
- mogu argumentirano upotrijebiti svojstva planarnih grafova u rješavanju zadataka;
- mogu analizirati grafove poliedara i opisati njihova svojstva;
- poznaju neke kombinatoričke strukture i algoritme;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

**1.4. 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.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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.

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



7. F.Robert: Applied Combinatorics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.	5	10
D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989. Zagreb, 1981.	5	10

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

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Barbara Rončević Zubković	
Naziv predmeta	EDUKACIJSKA PSIHOLOGIJA I – PSIHOLOGIJA UČENJA I POUČAVANJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je ovog kolegija upoznati studente s teorijama učenja i načina primjene tih teorija u školskoj praksi, kao postupke vrednovanja znanja učenika. Program kolegija je korespondentan sadržaju sličnih kolegija u nastavničkom modulu.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju:

1. opisati i objasniti učenje putem klasičnog i operantnog uvjetovanja u školi
2. opisati i objasniti učenje opažanjem u školi
3. opisati i objasniti proces obrade informacija i konstruktivističku teoriju učenja i njihovu primjenu u poučavanju
4. opisati i objasniti mogućnosti primjene teorija učenja u poučavanju
5. planirati nastavni sat uvažavajući konstruktivističke principe učenja
6. primijeniti neke efikasne strategije učenja (mnemotehnike, sažimanje, postavljanje pitanja)
7. opisati čimbenike kvalitetnog vrednovanja znanja
8. opisati i primijeniti različite metode vrednovanja znanja učenika
9. primijeniti normativni i kriterijski pristup ocjenjivanju

1.4. Sadržaj predmeta

Klasično uvjetovanje u razredu; Operantno uvjetovanje u razredu; Modeliranje: Samoregulacija ponašanja i mentorstvo; Teorija obrade informacija; Konstruktivistička teorija učenja; Kognitivne i metakognitivne strategije; Primjena kognitivnih teorija učenja u poučavanju; Subjektivno procjenjivanje i objektivno mjerenje znanja; Alternativne metode procjene znanja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari



1.7. Obveze studenata

Studenci su obavezni redovito prisustvovati nastavi i aktivno sudjelovati u realizaciji nastave, izraditi pismene izvještaje na vježbama koji trebaju biti pozitivno ocijenjeni, te položiti kolokvije i završni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1.00	Aktivnost u nastavi	1.20	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.50	Usmeni ispit	0.50	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.80	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Pismeni izvještaji o izvršenim zadacima se ocjenjuju i svi moraju biti pozitivno ocijenjeni za ovjeravanje semestra (potpis); tijekom semestra polažu se kolokviji i svi moraju biti pozitivno ocijenjeni za ovjeravanje semestra i pristupanje završnom ispitu; kriterij prolaznosti na kolokvijima je 50% točnih odgovora; 70% konačne ocjene stječe se tijekom nastave, a 30% konačne ocjene stječe se na završnom ispitu.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Kolić-Vehovec, S. (1999). *Edukacijska psihologija*. Filozofski fakultet, Rijeka.
Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). *Psihologija obrazovanja*. Zagreb: IEP.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Grgin, T. (2001). *Školsko ocjenjivanje znanja*. Jastrebarsko: Slap.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kolić-Vehovec, S. (1999). <i>Edukacijska psihologija</i> . Filozofski fakultet, Rijeka.	13	80
Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Zagreb: IEP.	22	80

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

Kvalitetu i uspješnost predmeta biti će procijenjena na temelju uspješnosti studenata u polaganju kolovija i putem upitnika u kojem će studenti procijeniti što su naučili, jesu li imali problema s razumijevanjem sadržaja, te koliko su zadovoljni izvođenjem kolegija.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Barbara Rončević Zubković	
Naziv predmeta	EDUKACIJSKA PSIHOLOGIJA II – INDIVIDUALNE RAZLIKE I RAZREDNE INTERAKCIJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je ovog kolegija upoznati studente s osobinama ličnosti učenika i motivacijom za učenje kao glavnim čimbenicima individualnih razlika u školskom postignuću, te s učinkom socijalne interakcije u razredu na uspješnost učenja. Program kolegija je korespondentan sadržaju sličnih kolegija u nastavničkom modulu.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju:

1. objasniti pojam inteligencije i njen utjecaj na školsko postignuće
2. planirati nastavni sat uvažavajući različite vrste inteligencije
3. objasniti povezanost samopoimanja i školskog postignuća
4. opisati i objasniti motivacijske čimbenike uspješnosti u učenju
5. razlikovati tipove socijalnog statusa učenika u razredu i postupke za unapređenje socijalnog statusa
6. opisati komponente odnosa učenika i nastavnika
7. primijeniti socijalne vještine za uspostavljanje pozitivne socijalne interakcije i za mijenjanje neprihvatljivog ponašanja učenika
8. razlikovati različite pristupe održavanju discipline i primijeniti vještine rješavanja problema discipline u školi

1.4. Sadržaj predmeta

Inteligencija i učenje; Osobine ličnosti učenika i učenje; Motivacija i učenje; Interakcija među učenicima u razredu; Interakcija između nastavnika i učenika; Različiti pristupi održavanju discipline i rješavanju disciplinskih problema.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

**1.7. Obveze studenata**

Studenti su obavezni redovito prisustvovati nastavi i aktivno sudjelovati u realizaciji nastave, izraditi pismene izvještaje na vježbama koji trebaju biti pozitivno ocijenjeni, te položiti kolokvije i završni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.80	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.60	Usmeni ispit		Esej	0.20	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.40	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Pismeni izvještaji o izvršenim zadacima se ocjenjuju i svi moraju biti pozitivno ocijenjeni za ovjeravanje semestra (potpis); tijekom semestra polažu se kolokviji i svi moraju biti pozitivno ocijenjeni za ovjeravanje semestra i pristupanje završnom ispitu; kriterij prolaznosti na kolokvijima je 50% točnih odgovora; 70% konačne ocjene stječe se tijekom nastave, a 30% konačne ocjene stječe se na završnom ispitu.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Kolić-Vehovec, S. (1999). *Edukacijska psihologija*. Filozofski fakultet, Rijeka.
Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). *Psihologija obrazovanja*. Zagreb: IEP.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Kroflin, L., Nola, D. (ur.). (1987). *Dijete i kreativnost*. Zagreb: Globus.
Faber, A., Mazlish, E. (2000). *Kako razgovarati s djecom da bi bolje učila*. Zagreb: Mozaik knjiga.
Janković, J. (1996). *Zločesti đaci genijalci*. Zagreb: Alinea.
Neill, S. (1994). *Neverbalna komunikacija u razredu*. Zagreb: Educa.
Pintrich, P.R., Schunk, D.H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and application*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
Salovey, P., Sluyter, D.J. (1999). *Emocionalni razvoj i emocionalna inteligencija. Pedagoške implikacije*. Zagreb: Educa.
Winkel, R. (1996). *Djeca koju je teško odgajati*. Zagreb: Educa.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kolić-Vehovec, S. (1999). <i>Edukacijska psihologija</i> . Filozofski fakultet, Rijeka.	13	80
Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Zagreb: IEP.	22	80

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

Kvalitetu i uspješnost predmeta biti će procijenjena na temelju uspješnosti studenata u polaganju kolovija i putem upitnika u kojem će studenti procijeniti što su naučili, jesu li imali problema s razumijevanjem sadržaja, te koliko su zadovoljni izvođenjem kolegija.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	ELEKTRODINAMIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	11
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- 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

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz Fizike I, Fizike II, Fizike III i Matematičkih metoda fizike I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- 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.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Elektrostatika

Coulombov zakon, električno polje, skalarni potencijal, osnovne jednadžbe elektrostatike, energija elektrostatskog polja, multipolni razvoj, jednadžbe elektrostatike za sredstvo, dielektrici, rubni uvjeti

2. Magnetostatika

Struja, jednadžba kontinuiteta, magnetsko polje i sila, vektorski potencijal, osnovne jednadžbe magnetostatike, jednadžbe magnetostatike za sredstvo, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam

3. Maxwellove jednadžbe

Faradayev zakon indukcije, energija magnetskog polja, temeljne Maxwellove jednadžbe, skalarni i vektorski potencijal, baždarne transformacije, Poyntingov teorem, zakoni očuvanja, jednadžbe elektrodinamike za sredstvo

4. **Elektromagnetni valovi** Valna jednadžba, ravni val, polarizacija vala, zakoni loma, grupna brzina, energija i impuls elektromagnetskih valova

5. Zračenje

Retardirani i avansirani potencijali, zračenje u dipolnom približenju, zakočna sila zračenjem

6. **Specijalna teorija relativnosti** Osnovni postulati, Lorentzove transformacije, pojam istodobnosti i urednosti događaja, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, transformacija brzine, 4-vektori i tenzori, kovarijantna formulacija elektrodinamike, transformacija elektromagnetskog polja

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava



	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____			
1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća i kolokvija, izrada seminarskog rada i polaganje završnog ispita.					
1.8. Praćenje¹ rada studenata					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	6	Referat		Praktični rad
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem kolokvija i domaćih zadaća te na završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i> , 3. izdanje, Prentice-Hall, New Jersey, 1999.					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Jackson J. D., <i>Classical Electrodynamics</i> , 3. izdanje, John Wiley, New York, 1999.					
2. Nayfeh M. H., Brussel M. K., <i>Electricity and Magnetism</i> , John Wiley and Sons, 1985.					
3. Wegner F., http://www.tphys.uni-heidelberg.de/~wegner/e.dyn/					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata		
Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i>		3	10		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Olga Vučetić	
Naziv predmeta	ENGLESKI JEZIK ZA POTREBE STRUKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15+15+0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Ovaj kolegij engleskoga jezika (višeg srednjeg stupnja) sadrži teme iz područja fizike. Ciljevi su mu:

- uvođenje vokabulara koji se koristi u fizici;
- uvježbavanje vokabulara fizike u širem kontekstu;
- uvođenje gramatičkih struktura koje se koriste u znanstvenim tekstovima;
- razvijanje razumijevanja i vještine čitanja korištenjem raznih autentičnih tekstova vezanih za fiziku;
- razvijanje komunikacije vezane za razne teme;
- uvježbavanje pisanja uputa, opisa i objašnjenja vezanih za teme iz fizike;
- razvijanje vještine pisanja različitih koherentnih tekstova: eseja, pisama, životopisa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Poznavanje engleskoga jezika na srednjoj razini.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će studenti:

- znati većinu vokabulara iz područje fizike;
- moći čitati i razumjeti autentične tekstove iz novina, znanstvenih časopisa, s Interneta;
- moći davati upute i objašnjenja u vezi s fizikom;
- moći voditi komunikaciju o općim i stručnim temama;
- biti u stanju pisati različite tekstove: opise, sažetke, eseje.

1.4. Sadržaj predmeta

Teme iz fizike - Fizika i fizičari; Tvar; Atomi, elementi i spojevi; Stanja i svojstva; Promjena stanja; Elektricitet i magnetizam; Metali i plastike; Masa; Energija; Sile i gibanje; Energija i strojevi; Nuklearna fisija; Nuklearna fuzija; Svjetlost; Zvuk; Prostor-vrijeme; Izvori energije i onečišćenje; Kretanje Zemlje; **Sunčev sustav**;

Gramatika - Vremena: sadašnje, prošlo, buduće; Modalni glagoli; Pasiv; Infinitiv ing-oblici; Relativne rečenice; Pogodbene rečenice;

Imenice i članovi; Pridjevi i prilozi; Prijedlozi; Veznici;

Writing - Objašnjenje; Uputa; Opis; Sažetak; Esej; Pisma; Životopis

Dodatni materijali (za čitanje i slušanje) - BBC World service; CNN; Science Daily

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo _____



1.6. Komentari		Broj studenata trebalo bi ograničiti na 20 u grupi. Nastava bi se morala održavati u informatičkoj učionici.					
1.7. Obveze studenata							
Studenti trebaju pohađati sva predavanja. Očekuje se da studenti aktivno sudjeluju u nastavnom procesu te obavljaju sve zadane zadatke. Studenti trebaju predati pismene radove u određenom roku.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1.00	Aktivnost u nastavi	0.20	Seminarski rad / Prezentacija	0.20	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.60	Usmeni ispit		Esej	0.20	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.80	Referat		Praktični rad	
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Kelly, K., <i>Science, Macmillan Vocabulary Practice Series</i> , Macmillan Publishers Ltd., 2008., Oxford Mascull, B., <i>Key Words in Science and Technology</i> , HarperCollins Publishers, 1997., London Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 1995. <i>Oxford Advanced Learner's Dictionary</i> , Oxford University Press, 2005. Filipović, R., <i>Englesko-hrvatski rječnik</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1999 http://www.teachnet.ie/torourke/Physicswebsite/homepage.htm http://www.bbc.co.uk/news/ www.englishpage.com http://essayinfo.com/essays/ http://scienceinschool.org/ http://www.sciencedaily.com/ http://dictionary.cambridge.org/ http://www.macmillandictionary.com/ http://www.babylon.com/define/85/science-dictionary.html http://www.eudict.com/index.php http://www.encyclopedia.com/							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bolitho, A.R., Sandler, P.L., <i>Study English for Science</i> , Longman, Essex, 1997 Eastwood, J., <i>Oxford Practice Grammar</i> , Oxford University Press, Oxford, 2003 Bujas, Ž., <i>Veliki hrvatsko-engleski rječnik</i> , Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2001. http://www.merriam-webster.com/ http://en.wikipedia.org/wiki/Physics www.englishclub.com http://teachersnetwork.org/lessonplans/LessonPlanResults.cfm http://www.michellehenry.fr/science.htm							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Kelly, K., <i>Science, Macmillan Vocabulary Practice Series</i> , Macmillan Publishers Ltd., 2008., Oxford				1			
Mascull, B., <i>Key Words in Science and Technology</i> , HarperCollins Publishers, 1997., London				1			

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



Murphy, R., <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 1995.	1	
Filipović, R., <i>Englesko-hrvatski rječnik</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1999	4	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
U svrhu praćenja rada i napredovanja studenata koristit će se: grupne i individualne rasprave nakon svakog nastavnog sata, prema potrebi; upitnici nakon svake nastavne cjeline i na kraju semestra.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Snježana Prijić-Samaržija	
Naziv predmeta	EPISTEMOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje temeljnih epistemoloških problema
- razvijanje sposobnosti analize i interpretacije filozofskih tekstova
- razvijanje kritičkog mišljenja prakticiranjem problemskog pristupa kroz predavanja, eseje, diskusije i rad u debatnim skupinama
- razvijanje sposobnosti samostalnog rada, kreativne upotrebe stečenih spoznaja i sposobnosti kompleksnog i sintetskog zahvaćanja problema

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Sadržaj predmeta Epistemologija, budući se radi o jednoj od fundamentalnih filozofskih disciplina, koreliran je s gotovo svim predmetima povijesti filozofije od antike do suvremene filozofije (posebice, Moderna filozofija od Descartesa do Kanta, Filozofija klasičnog njemačkog idealizma i Suvremena filozofija 20. st.), te predmetima koji su sadržajem bliski problemima spoznaje kao na preddiplomskom, tako i na diplomskom studiju (Filozofija uma, Percepcija, Emocije, Filozofija znanosti, Filozofija jezika, Apriorno znanje, Svijest i naturalizam i dr.)

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student/studentica će nakon položenog ispita biti u stanju:

- objasniti temeljne epistemološke pojmove: znanje, istina, opravdanje
- opisati i usporediti različite izvore spoznaje (percepcija, razum, svijest, memorija, svjedočanstvo)
- opisati i usporediti realizam i anti-realizam u epistemologiji
- objasniti u čemu se sastoji pozicija skepticizma i moguće odgovore na skeptički izazov
- objasniti i usporediti tradicionalne teorije opravdanja (fundacionalizam, koherentizam, relijabilizam)
- objasniti razliku između evidencijalizma i eksternalizma
- objasniti i usporediti teorije istine
- objasniti Gettierov problem i moguća rješenja
- objasniti odnos deskriptivne i normativne epistemologije
- analizirati razliku između skepticizma i relativizma
- opisati i objasniti odnos između individualne i socijalne epistemologije

1.4. Sadržaj predmeta

1. **Upoznavanje s temeljnim pojmovima teorije spoznaje:** znanje, istina, opravdanje, vjerovanje te s temeljnim tradicionalnim problemima teorije spoznaje: izvor spoznaje, sposobnosti spoznaje, doseg spoznaje, izvjesnost spoznaje
2. **Upoznavanje s klasičnim povijesno-filozofskim problemima teorije spoznaje, spoznajno-teorijskim pozicijama i**



njihovim predstavnicima: empirizam F. Bacona, J. Locke, G. Berkeley, D. Hume i T. Reid, racionalizam R. Descartes i G.W. Leibniza, teorija spoznaje I. Kanta, iracionalizam A. Augustina i A. Schopenhauera, apriorizam (od Platona do J.Fodora i N.Chomskog i dr.

3. **Skepticizam:** antički i moderni skepticizam (Piron, Agripa, R. Descartes, D. Hume, B. Stroud, P. Unger), vrste skepticizma; princip zatvorenosti (G.E. Moore); skepticizam i naturalizam (D. Hume, L. Wittgenstein, P. Strawson); teorije relevantnih alternativa (J.L. Austin, R. Nozick, A. Goldman), kontekstualizam (K. DeRose, S. Cohen), relativizam (M. Williams, S. Stich), semantički pristupi (H. Putnam, D. Davidson).

4. **Deskriptivna i normativna epistemologija:** unutar normativnog pristupa upoznavanje s problematikom teorije opravdanja i teorije istine; teorije opravdanja - koherentizam (W.O.Quine, K. Lehrer, L. Bonjour i dr.), fundacionalizam (A. J. Ayer, W. Alston, C.I. Lewis i dr.) i relijabilizam (F. Dretske, D.M.Armstrong, A.I.Goldman i dr.) Teorije istine (korespondencijska, koherentistička, deflacijska teorija istine, pragmatička teorija istine, verifikacionistička i dr.); internalizam i eksternalizam (D. Armstrong, A.I.Goldman, R. Chisholm, K. Lehrer, H. Kornblith).

5. **Naturalizam i normativizam u epistemologiji:** projekt naturaliziranja epistemologije (W.O.Quine, F.Dretske, Ph. Kitcher, A.Goldman i dr.); odnos epistemologije i prirodnih znanosti; normativizam i deontološki pristup (J. Kim, L. Bonjour, R. Chisholm i dr.); epistemologija vrline (E. Sosa, L. Zagzebski)

6. **Problem realizma i anti-realizma (idealizma) u spoznajnoj teoriji:** metafizički i epistemološki realizam i anti-realizam, mogućnost istinite i objektivne spoznaje vanjskog svijeta, subjektivni doprinos, projekcija (J. Locke, G. Berkeley, I. Kant, H. Reichenbach, H. Putnam, S. Blackburn, M. Devitt, C.Wright, R. Fumerton i dr.)

7. **Razmatranje spoznajnih sposobnosti ili mehanizama spoznaje:** percepcija, zaključivanje, memorija, intuicije, svijest, svjedočanstvo; ekološki pristup objašnjenju percepcije J.J.Gibsona, kognitivistička teorije percepcije R.L.Gregoryja, modularna teorija percepcije J. Fodora, teorija dvostrukog aspekta J. Normana, kauzalna teorija percepcije H.P. Gricea, direktni i indirektni realizam; teorije o apriornoj spoznaji S.A. Kripkea, Ph. Kitchera i dr., teorije o memoriji M. Dummeta i T. Burgea, teorije o introspekciji T. Burgea, P. Boghossiana; teorije racionalnosti D.Davidsona, R.Chisholma, S. Sticha, J. Elstera i dr., heuristika Khanemana - Tverskog, i dr.)

8. **Socijalna epistemologija:** A.I. Goldman, Strogi program (D.Bloor, B.Barnes, S. Shapin), narav i spoznajno-teorijski status svjedočanstva (D.Hume, Th.Reid, R.Descartes, J.Locke, C.A.J. Coady, T. Burge, M. Dummett, A. Plantinga, i dr.), razmatranje problema racionalnog konsenzusa u znanosti i društvu (C. Wagner i K.Lehrer) i dr.

9. **Razrada skupine posebnih problema:** sintetički i analitički sudovi (I.Kant, Bečki krug, W.O.Quine), intencionalnost (J. Searle), definicija znanja (E.Gettier, R. Nozick), evolucijska spoznajna teorija (K. Popper, Campbell, E.Sober, S.Stich), racionalnost emocija (R. de Sousa), odnos teorije spoznaje i filozofije znanosti, metodologije i logike i dr.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☒ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☒ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Nastojat će se na metodički kompleksnom radu koji objedinjuje individualni i timski pristup. Za uspješan rad bit će potreban pristup Internetu, služenje mrežnim servisima i poznavanje engleskog jezika.

1.7. Obveze studenata

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

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.85	Aktivnost u nastavi	0.85	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.85	Usmeni ispit		Esej	0.85	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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



1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Zvonimir Čuljak (ur.), Vjerovanje, opravdanje i znanje: Suvremene teorije znanja i epistemičkog opravdanja Zagreb, Ibis grafika, 2003.

Johnatan Dancy: Uvod u suvremenu spoznajnu teoriju, Zagreb, Hrvatski sudiji, 2001.

J. Greco i E. Sosa (ur.), Epistemologija: Vodič u teorije znanja, Zagreb, Jesenski i Turk, 2004.

Snježana Prijić: Oko i svijet, Rijeka, 1995.

Snježana Prijić-Samaržija: Društvo i spoznaja, Zagreb, 2000.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Rene Descartes: Meditacije o prvoj filozofiji, u E. Husserl, Kartezijanske meditacije, Zagreb, SSO, 1975.

John Locke: Oglad o ljudskom razumu I i II, Beograd, Kultura, 1962.

David Hume: Istraživanje o ljudskom razumu, Zagreb, Naprijed, 1988

George Berkeley: Odabrane filozofske rasprave (Rasprava o načelima ljudske spoznaje, Tri dijaloga između Hylasa i Philousa), Zagreb, KruZak, 1999.

Gottfried Wilhelm Leibniz: Novi ogled o ljudskom razumu, Sarajevo, Veselin Masleša, 1986.

Platon: Država, Zagreb, Liber, 1977.

Platon: Teetet, u Platon, Phileb i Teetet, Zagreb, Naprijed, 1979.

Platon, Menon, Beograd, BIGZ, 1970.

Aristotel: O duši, u Aristotel: O duši/Nagovor na filozofiju, Zagreb, Naprijed, 1987.

I. Kant: Kritika čistog uma, Zagreb, Matica Hrvatska, 1987.

L. Wittgenstein: Filozofska istraživanja, Zagreb, Nakladni Zavod Globus, 1998.

*

W. O. Quine: Riječ i predmet, Zagreb, KruZak, 1999.

T. Kuhn: Struktura znanstvenih revolucija, Zagreb, Jesenski i Turk, Hrvatsko sociološko društvo, 1999.

W. James: Pragmatizam, Zagreb, Ibis grafika, 2001.

N. Chomsky: Gramatika i um, Beograd, Nolit, 1972.

G. Petrović: Od Locke do Ayera, Beograd, Kultura, 1964.

G. Petrović: Suvremena filozofija, Zagreb: Školska knjiga, 1979.

G. E. Moore, "The Defence of Common Sense", London, Contemporary British Philosophy, 1925.

T. Reid, Inquiry and Essays, u R. E. Beanblossom i K. Lehrer (ur.), Hacket Publishing Company, Indianapolis, 1983.

J. Kim & E. Sosa (ur.), Epistemology: An Antology, London, Blackwell, 2000

S. Bernecker & F. Dretske (ur.), Knowledge: Readings in contemporary epistemology, Oxford, Oxford University Press, 2000

R. Audi: Epistemology, London, Routledge, 2003

Linda M. Alcoff (ur.), Epistemology: The Big Questions, London, Blackwell, 1998

L. Bonjour: The Structure of Empirical Knowledge, Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1985.

F. Dretske: Knowledge and the Flow of Information, Cambridge, MA, MIT Press, 1981

A. I. Goldman, A., (1986), Epistemology and Cognition, Cambridge, MA: Harvard University Press

G. Harman: Change in View, Cambridge, MA: MIT Press, 1986

Naturalizing Epistemology, Hilary Kornblith (ur.), Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985

W. O. Quine: Ontological Relativity and Other Essays, New York, Columbia University Press, 1969

S. Stich: Fragmentation of Reason, Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press, 1990

C. Wagner i K. Lehrer: Rational Consensus in Science and Society, Dordrecht, 1981.



C.A.J. Coady: *Testimony: A Philosophical study*, Oxford, 1992.

Bender, J.W., (ur), *The Current State of the Coherence Theory*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1989.

Fricker, E. (1995), "Telling and Trusting: Reductionism and Anti-Reductionism in the Epistemology of Testimony", *Mind*, Vol. 104. br. 414.

Kitcher, P., (1990), "The Division of Cognitive Labour", *The Journal of Philosophy*, Vol. LXXXVII, br. 1.

Lehrer, K., i Wagner, C., (1981), *Rational Consensus in Science and Society*, Dordrecht, Reidel Publishing Company.

Lewis, C.I., "The Bases of Empirical Knowledge", u *Empirical Knowledge*, ur. Chisholm, R.M. i Schwartz, R.J., New Jersey, Englewood Cliffs, 1973.

Moser, P. K., (1985), *Empirical Justification*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.

Pettit, P. (1993), *Common Mind*, Oxford, Oxford University Press.

Plantinga, A., (1994), *Warrant and Proper Function*, Oxford, Oxford University Press.

Pollock, J., (1974), *Knowledge and Justification*, Princeton, Princeton University Press;

Popper, K.R., (1972), *Objective Knowledge*, Oxford, Oxford University Press.

Sosa, E., (1991), *Knowledge in Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press

(obvezna i dopunska literatura će se nadopunjavati obzirom na nova izdanja i prijevode)

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Zvonimir Čuljak (ur.), <i>Vjerovanje, opravdanje i znanje: Suvremene teorije znanja i epistemičkog opravdanja</i> Zagreb, Ibis grafika, 2003	1	10
Johnatan Dancy: <i>Uvod u suvremenu spoznajnu teoriju</i> , Zagreb, Hrvatski sudiji, 2001.	1	10
J. Greco i E. Sosa (ur.), <i>Epistemologija: Vodič u teorije znanja</i> , Zagreb, Jesenski i Turk, 2004.	1	10
Snježana Prijić: <i>Oko i svijet</i> , Rijeka, 1995.	1	10

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

- samoevaluacija koju provodi nastavnik
- praćenje rezultata u postizanju postavljenih ciljeva
- evaluacija koju provodi Odsjek i evaluacija na razini Filozofskog fakulteta



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nikola Petković	
Naziv predmeta	ESTETIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s povijesnim pregledom i temeljnim dvadesetostoljetnim pravcima Estetike kao filozofijske discipline.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Iako prvenstveno prezentirana kao filozofijska disciplina, Estetika, na način na koji je tretirana u kolegiju, korespondira (što se njenih aplikacija kao i teorijske primjene prakse tiče) s gotovo svim postojećim granama kreativnoga izražavanja. Kao takva, osim što se nudi studentima filozofije, Estetika je predočena kao relevantan predmet za studente drugih društveno-humanističkih znanosti.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Kolegij studentima pruža iscrpan konglomerat znanja o estetici kao filozofskoj disciplini te ih, kroz 'praktičniji' dio kolegija koji se eksplicitno bavi aplikacijom određenih misaonih sustava i škola na iščitavanje konkretnih artefakata, senzibilizira za efikasnije i kompetentnije razumijevanje umjetničkih, kreativnih praksi.

1.4. Sadržaj predmeta

Kolegij Estetike podijeljen je u dva dijela: Od Aristotela do Kanta, te od Kanta (Prosvjetiteljstva) do Postmoderne. U prvom (eksplicitnije povijesnom) dijelu predavanja studentima je predočen razvoj estetske misli od njezinih početaka do početaka Moderne. U drugome dijelu koji završava s estetikama Postmoderne naglasak se s povijesnog prebacuje na eksplicitno problemski dio sadržaja kolegija, tako da se studenti upoznaju sa suvremenim misaonim školama i sustavima estetskoga promišljanja zbilje (Marksistički i neomarksistički pristupi, Egzistencijalizam, Psihoanalitička i arhetipska kritika, Korijeni postmodernizma, Strukturalizam, Postmodernizam, Kulturalni studiji)

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Redovito pohađati nastavu, napisati seminarski rad, sudjelovati u seminarima, sudjelovati u grupnom i individualnom



izlaganju, te pristupiti završnom ispitu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.4	Aktivnost u nastavi	0.4	Seminarski rad	0.85	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.85	Usmeni ispit		Esej	0.85	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.65	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Danko Grlić: Estetika I-IV
Platon (Ion, Gozba, Država (II, III, VII, X)
Aristotel (Poetika, Retorika, izbor)
(Pseudo) Longin (O lijepom i uzvišenom)
Sir Phillip Sidney (An Apology for Poetry)
David Hume (Of the Standard of Taste)
Immanuel Kant (Kritika rasudne moći, izbor)
Percy Bysshe Shelley (izbor iz A Defence of Poetry, or Remarks Suggested by an Essay Entitled «The Four Ages of Poetry»
Arthur Danto, Preobražaj svakidašnjeg
The Blackwell guide to aesthetics (ur. Peter Kivy)
Aesthetics and the philosophy of art : the analytic tradition : an anthology (ur. Peter Lamarque i Stein Haugom Olsen)
Aesthetics (ur. Susan L. Feagin i Patrick Maynard)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Marksistički i neomarksistički pristupi

Karl Marx (izbor iz Njemačka ideologija, Prilog kritici političke ekonomije, Kapital)
Antonio Gramsci (izbor iz Quaderni de carcere, «Formacija intelektualca»
Walter Benjamin (The Work of Art in the Age of Mechanical Revolution)
Frederic Jameson (izbor iz The Political Unconscious: Narrative as Socially Symbolic Act, «On Interpretation: Literature as a Socially Symbolic Act», i «Postmodernism and Consumer Society.»

Egzistencijalizam

Jean Paul Sartre Što je to književnost?, Čemu pisati?

Korjeni postmodernizma

Friedrich Nietzsche, Rođenje tragedije
Michel Foucault («Što je autor», Nadzor i kazna (izbor),

Strukturalizam, Postmodernizam

Roland Barthes, «Smrt autora» Jean-François Lyotard «Postmoderno stanje»

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



Kulturalni Studiji

Hayden White, iz Metahistory «The Historical Text as Literary Artifact»

Stephen Greenblatt, Learning to Curse

Dekonstrukcija/Kolonijalizam/Postkolonijalizam

Jacques Derrida Dissemination (izbor),

Plato's Pharmacy

Pharmacia

The Father of Logos

The Pharmakon

The Pharmakeus

Psihoanaliza/Poststrukturalizam

Sigmund Freud, Tumačenje snova (izbor)

Hélène Cixous Meduzin smijeh

Julia Kristeva Revolucija u pjesničkom jeziku (izbor)

Susan Bordo Unbearable Weight: Feminism, Western Culture, and the Body «The Body as the Reproduction of Femininity»

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Danko Grlić: Estetika I-IV	1	10
Platon (Ion, Gozba, Država (II, III, VII, X)	1	10
Aristotel (Poetika, Retorika, izbor)	1	10
(Pseudo) Longin (O lijepom i uzvišenom)	1	10

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

Praćenje kvalitete nastave i uspješnosti predmeta realizirat će se putem samoevaluacije koju provodi nositelj predmeta, putem rezultata u postizanju ciljeva te putem evaluacije koju će se provesti na razini Odsjek za filozofiju te na razini Filozofskog fakulteta.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Elvio Baccarini	
Naziv predmeta	ETIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	40 + 0 + 20

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je predmeta da studenti upoznaju, razumiju i analiziraju temeljne pojmove i spoznaje iz predmeta Etika.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program predmeta Etika je korespondentan sadržaju sličnih predmeta na drugim studijima filozofije. Koreliran je prije svega predmetu Filozofija politike na diplomskom studiju filozofije, a u nekom dijelu presjeka sadržajima kolegija Epistemologija, Ontologija i Filozofija jezika, te ostalim predmetima iz područja etike, koji se nude kao izborni na studiju filozofije. Program kolegija Etika je koreliran i predmetima praktične etike na specifičnim studijima (npr. Medicinska etika na Medicinskom fakultetu). Kako je to predmet preddiplomskog studija, a uključuje sadržaje koji nisu naročito obrađeni u tijeku srednjoškolskog obrazovanja, ne očekuju se posebni preduvjeti, osim prosječnih općih spoznaja iz srednje škole.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita studenti će moći:

- razumjeti, analizirati i uspoređivati temeljne metodološke pristupe u filozofskoj raspravi o moralu (uz naglašavanje važnosti spoznaja iz drugih područja: teorija spoznaje, ontologija, filozofija jezika, logika), i razviti kritički stav o tome;
- razumjeti, analizirati i uspoređivati dominantne moralne teorije, i sami pokušati ustanoviti koja od tih teorija najbolje može ponuditi kritičku podlogu za njihove početne moralne intuicije (odnosno, da ustanove trebaju li revidirati moralne intuicije nakon upoznavanja s moralnim filozofskim teorijama);
- primijeniti teorijske postavke moralne filozofije u stvarne situacije.

1.4. Sadržaj predmeta

Prvi segment sadržaja ponuditi će studentima (i s njima razrađivati) metaetičku problematiku, to jest filozofsku (epistemološku, ontološku, jezičko-filozofsku, logičku) raspravu o etici. Prikazati će se i raspravljati najvažniji smjerovi u toj domeni: kognitivizam (skup teorija koje tvrde da postoji govor o moralnim istinama, i to u obliku intuicionističkog i naturalističkog realizma - barem neka vjerovanja o moralu su istinita -, i antirealizma - ne postoji moralna stvarnost -, iako mi nastojimo o njoj govoriti) i antikognitivizam (skup teorija koje tvrde da moralni govor ni ne želi prikazati moralne istine, već izražavati subjektivna stanja, posebnu vrstu emocija, ili univerzalne preskripcije). Prioritet se, kao što je uočljivo, daje suvremenim raspravama, ali će se za svaki prikazani i raspravljani smjer ukazivati na vezu s klasicima iz povijesti filozofije (na primjer, veza između Platona, Reida i suvremenog intuicionizma, ili između Hume-a i suvremenog emotivizma; veza između aristotelovsko-tomističke tradicije i oblike suvremenog naturalističkog aristotelizma). U tom sklopu, nakon uvoda u kojem će se prikazati Kantov prijedlog u svojim temeljnim elementima, raspravljati će se o kantovskim modelima u suvremenim verzijama, to jest u onoj strogo racionalističkoj, po kojoj se do ispravnih moralnih stavova dolazi dedukcijom (npr. Hare, Gewirth), i u onoj konstruktivističkoj (npr. Rawls, Korsgaard). Nakon rasprave o ukazanim metaetičkim pozicijama, razrađuje se zaključak o raspravi između relativizma i univerzalizma. Kao posebna cjelina razmatrati će se



odnos etike i psihologije, odnosno rasprava o motivacijskoj snazi moralnih stavova, te će se studentima predočiti, i s njima raspravljati, razlika između internalizma (pozicije po kojoj su moralni stavovi sami po sebi motivacijski) i eksternalizma (poziciji po kojoj moralni stavovi nisu sami po sebi motivacijski).

Naredna je tematska cjelina posvećena prikazu i raspravi o moralnim teorijama: kantovske, odnosno deontološke teorije (u kojima dominiraju pojmovi dužnosti i prava, to jest temeljni etički pojmovi - pravo i dužnost -, koji nameću svoju važnost neovisno o preferencijama i nagonima pojedinaca, te iznad korisnosti); utilitarizam (skup teorija koje postavljaju korisnost – to jest maksimizaciju zadovoljstva, sreće, preferencija, itd. -, kao centralni pojam u moralu); etika vrline (u kojima je temeljni kriterij afirmacija vrline, bilo da se za njih smatra da su vezane za ljudsku prirodu, ili da se tvrdi da ovise o pojedinim zajednicama) i pojam 'dobro'.

Na kraju, studentima se nudi rasprava iz primijenjene etike. Obuhvaćene teme su: društvene nejednakosti i siromaštvo, etika okoliša, teme iz bioetike (pojam osobe koja ima prava ili moralnu vrijednost, pobačaj, liječnički potpomognuta oplodnja, primjena genetike, određenje smrti, eutanazija, presađivanje dijelova ljudskog tijela, pravo na liječničku zaštitu), moralni problemi iz spolnosti i odnosa između spolova, jednakost i inverzna diskriminacija, prava životinja, poslovna etika, zločini i kažnjavanje, moral i politika, etika rata.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Obveze studenata čine redovito pohađanje nastave i ispunjavanje tekućih zadataka. Studenti su obvezni izraditi seminarski rad, za čiju izradu dobivaju potporu na konzultacijama. Očekuje se od studenata da čitaju temeljnu literaturu u tijeku razdoblja kada se održavaju predavanja, tako da bi sama nastava mogla biti interaktivna, uz značajno kritičko sudjelovanje studenata. Studenti će imati obvezu polagati i konačni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1,66	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	0,42	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,42	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Frankena, W.K., Etika, KruZak, Zagreb 1998.

A. Miller, An Introduction to Contemporary Metaethics, Oxford, Polity, 2003.

Singer, P., Praktična etika, KruZak, Zagreb, 2003.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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



Aristotel, Nikomahova etika, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1982.
Baccarini, E., Moralni sudovi, Hrvatski kulturni dom, Rijeka 1994.
Coady, C.A.J. i O'Keefe, M. (ur.), Terorizam i pravednost, KruZak, Zagreb, 2004.
Gewirth, A., Osnova i sadržaj ljudskih prava, u Matulović, M. (ur.), Ljudska prava, Izdavački centar Rijeka, Rijeka 1992
Hare, R.M., Kako racionalno odlučiti o moralnim pitanjima, "Agora", 6, 1998, 17-26.
Kant, I., Osnove metafizike čudoređa, Igitur, Zagreb 1995 ili Utemeljenje metafizike čudoređa, u Talanga, J. (ur.), Klasični tekstovi iz etike, Sveučilište u Zagrebu Hrvatski studiji, Zagreb 2001.
Levy, N., Moralni relativizam, Jesenski i Turk, Zagreb 2004.
MacIntyre, A., U potrazi za vrlinom, Kruzak, 2002..
Prijic, S. (ur.), Pobačaj. Za i protiv, Hrvatski kulturni dom, Rijeka 1995.
Primorac, I. (ur.), Suвременa filozofija seksualnosti, Zagreb, KruZak, 2003.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Frankena, W.K., Etika, KruZak, Zagreb 1998.	1	10
A. Miller, An Introduction to Contemporary Metaethics, Oxford, Polity, 2003.	1	10
Singer, P., Praktična etika, KruZak, Zagreb, 2003.	1	10

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

Praćenje kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta bit će fokusirano na studentsko iskustvo i intelektualni napredak. S time u svezi, izradit će se i primjenjivati upitnik kojim će studenti evaluirati vještine poučavanja, interakciju sa studentima; usvajanje gradiva; institucijsku okolinu. Predviđa se mogućnost rane evaluacije (3 do 5 tjedana nakon početka nastave) i evaluacije na kraju provedbe kolegija. Vodit će se rasprave s ciljem usmjeravanja na uzroke koji su doveli do stvaranja određenih stavova o kolegiju (grupne, kao i individualne). Nositelj predmeta oslanjat će se i na opažanja od strane drugih nastavnika, kolega, i eksperata. Bitna činjenica za praćenje kvalitete i uspješnosti predmeta bit će i rezultati koje postižu studenti: ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata, što može dati informacije o određenim nedostacima u sadržaju kolegija ili poteškoćama u razumijevanju dijelova gradiva; portfolio svakog studenta (praćenje napredovanja).



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dejan Crnković	
Naziv predmeta	EUKLIDSKI PROSTORI	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s Euklidskim prostorima. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati i razlikovati pojmove i svojstva afinih i euklidskih prostora;
- analizirati i razlikovati jednadžbe ravnina afinog prostora;
- analizirati presjeke i spojeve k-ravnina i njihove dimenzije, te razlikovati međusobne odnose k-ravnina;
- analizirati analitičku geometriju afinog prostora;
- definirati afin koordinatni sustav i opisati transformaciju afinih koordinatnih sustava;
- definirati konveksne skupove;
- definirati i razlikovati paralelotope i simplekse kao podskupove afinog prostora;
- analizirati afina preslikavanja, njihova svojstva i analitički prikaz;
- definirati i analizirati analitičku geometriju i izometrije euklidskih prostora;
- analizirati postupak određivanja volumena simpleksa i paralelotope;
- definirati izometričke operatore i grupe izometrija.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Euklidski prostori u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Modelima geometrije i Vektorskim prostorima.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- razlikuju pojmove afinih i euklidskih prostora, te argumentirano primjenjuju odgovarajuća svojstva u rješavanju zadataka;
- ispravno provode opisane postupke dobivanja odgovarajućih jednadžbi k- dimenzionalnih ravnina afinog prostora;
- razlikuju međusobne odnose k-ravnina i argumentirano određuju presjeke i spojeve tih ravnina u afinom prostoru;
- argumentirano primjenjuju analitičku geometriju afinog prostora na konkretnim problemskim zadacima;
- argumentirano koriste transformacije afinih koordinatnih sustava u rješavanju zadataka;
- argumentirano primjenjuju pojmove konveksnih skupova, te poluprostore afinih prostora u rješavanju zadataka;
- argumentirano primjenjuju definiciju afinog preslikavanja i njegov analitički prikaz u rješavanju zadataka;
- analiziraju analitičku geometriju i izometrije euklidskih prostora i primjenjuju izrečene formule u rješavanju zadataka;
- izračunavaju volumene simpleksa i paralelotope;
- analiziraju izometričke operatore i grupe izometrija;



- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Pojam afinog i euklidskog prostora. Afini potprostori (k-ravnine). Presjek i suma afinih potprostora i njihova dimenzija. Paralelnost. Koordinatni sustav u An. 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 En. Izometrički operatori. Grupa izometrija. Sukladnost. Pomaci. Translacije i centralne simetrije. Rotacije. Simetrije u odnosu na hiperravnine. Teorem o dekompoziciji izometrije.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa iz kolegija Euklidski prostori (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S. Kurepa: Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Liber, Zagreb, 1992.
2. M. Polonijo et al., Euklidski prostori, skripta, <http://web.math.hr/nastava/eukl/EP.pdf>

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. M.Audin: Geometry, Springer-Verlag, Heidelberg, 2002.
2. D.M.Bloom: Linear Algebra and Geometry, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
3. K.W.Gruenberg, A.J.Weir: Linear Geometry, Springer, New York, 1977.
4. P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an analytic approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.

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



1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Kurepa: Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Liber, Zagreb, (više izdanja)	5	10
M. Polonijo et al., Euklidski prostori, skripta	5	10

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

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Šustar	
Naziv predmeta	FILOZOFIJA KAO SUSTAV. POVIJEST KLASIČNOG NJEMAČKOG IDEALIZMA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je ovog kolegija upoznati studente s filozofijom I. Kanta, poslije-kantovskim razdobljem, kao i s temeljnim odrednicama i značajem filozofskih sustava koji su uslijedili, primjerice, specifičnim sustavom Hegelovog idealizma. Vodit će se računa da se studentima ukaže na one probleme, pitanja i filozofske argumente ove tradicije koji imaju najveći odjek u suvremenim diskusijama i filozofskim pravicima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Filozofija kao sustav. Povijest klasičnog njemačkog idealizma nadopunjuje se sa sljedećim kolegijima: Epistemologija, Filozofija prirodnih i društvenih znanosti, Uvod u povijest filozofije, Moderna filozofija od Descartesa do Kanta, Etika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1) razvijanje razumijevanja klasičnih tekstova moderne filozofije; 2) podizanje kvalitete samostalnog studentskog istraživanja u svrhu izrade seminarskog rada.

1.4. Sadržaj predmeta

Kant: pred-kritička i kritička faza Kantove filozofije; Humeova teorija kauzalnih relacija i «buđenje iz metafizičkog drijemeža»; kopernikanski obrat i sustav Kantove filozofije. Glavna transcendentna pitanja: kako su mogući sintetički a priori iskazi u matematici? Kako su mogući sintetički a priori iskazi u prirodnim znanostima? Predmet spoznaje kao «pojava» i problem epistemičkog statusa tzv. «stvari po sebi» u Kantovom filozofskom sustavu. 'Primat praktičkog uma' nad teoretskim i utemeljenje etike: razlikovanje legaliteta i moraliteta; uloge različitih formula kategoričkog imperativa. Kantova ideja slobode.

Hegel: prigovori Kantovom 'formalnom' idealizmu. Hegelova znanost logike: učenje o bitku, učenje o biti, učenje o pojmu (subjektivni pojam, predmet, ideja). Filozofija prirode, s posebnim osvrtom na pojam organizma. Povijest filozofije i Hegelov sistemski pristup.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____



1.6. Komentari		Nastavu iz ovog kolegija izvodi nastavnik izabran u znanstveno zvanje docent i više iz područja humanističkih znanosti, polje filozofija.					
1.7. Obveze studenata							
Student je dužan redovito pohađati nastavu, izraditi seminarski rad kojega će izložiti usmeno na seminaru i u pismenom obliku predati nastavniku, te položiti usmeni ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.83	Aktivnost u nastavi	0.83	Seminarski rad	2.1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.83	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.41	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Hegel, Georg W.F. (1987), Enciklopedija filozofijskih znanosti, prev., Veselin Masleša-Svjetlost, Sarajevo; Kant, Immanuel (1953), Dvije rasprave (Prolegomena za svaku buduću metafiziku; Osnov metafizike čudoređa), prev., Matica hrvatska, Zagreb;							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Barbarić, Damir (ur.) (1998), Filozofija njemačkog idealizma, Hrestomatija filozofije sv.6, Zagreb; Beiser, Frederick C. (ed.) (1993), The Cambridge Companion to Hegel, Cambridge University Press, Cambridge; Bonsiepen, Wolfgang (1997), Die Begründung einer Naturphilosophie bei Kant, Schelling, Fries und Hegel: Mathematische versus spekulative Naturphilosophie, V. Klostermann, Frankfurt am Main; Fichte, Johann G. (1956), Odabrane filozofske rasprave, prev., Kultura, Zagreb; Guyer, Paul (ed.) (1992), The Cambridge Companion to Kant, Cambridge University Press, Cambridge; Hegel, Georg W.F. (1955), Fenomenologija duha, prev., Kultura, Zagreb; Kant, Immanuel (1984), Kritika čistoga uma, prev., Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb; ID. (1976), Kritika moći suđenja, prev., Naprijed, Zagreb; Kitcher, Patricia (ed.) (1998), Kant's Critique of Pure Reason. Critical Essays, Rowman and Littlefield, Lanham; Löw, Reinhard (1980), Philosophie des Lebendigen: Der Begriff des Organischen bei Kant, sein Grund und seine Aktualität, Suhrkamp, Frankfurt am Main; Longuenesse, Beatrice and Robert B. Pippin (eds) (2006), Hegel's Critique of Metaphysics, Cambridge University Press, New York; Schelling, Friedrich W.J. (1965), Sistem transcendentalnog idealizma, prev., Naprijed, Zagreb.							
[Napomena: tijekom nastave, za potrebe studentskih seminarskih radova, bit će navedena dodatna literatura, s naglaskom na recentnijim radovima na ovom području.]							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Hegel, Georg W.F. (1987). Enciklopedija filozofijskih znanosti. prev., Veselin				1		10	

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



Masleša-Svjetlost, Sarajevo		
Kant, Immanuel (1953), Dvije rasprave (Prolegomena za svaku buduću metafiziku; Osnov metafizike čudoređa), prev., Matica hrvatska, Zagreb	1	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Tijekom prvog dijela kolegija i po završetku, izvršit će se anonimna anketa o stupnju uspješnosti programa kolegija kod studenata.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P + V + S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Ciljevi su ovoga kolegija upoznati studente s vještinama izvođenja mjerenja i statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup istim sadržajima te razvijati fizičke koncepte iz mehanike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Fizike I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. napisati pripremu za izvođenje mjerenja,
2. primijeniti sadržaje iz mehanike na konkretne vježbe,
3. precizno izvesti mjerenja u laboratoriju,
4. tablično prikazati rezultate mjerenja,
5. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate,
6. grafički prikazati rezultate mjerenja,
7. interpretirati rezultate mjerenja,
8. povezivati rezultate mjerenja s teorijskim znanjima,
9. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,
10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima

1.4. Sadržaj predmeta

O mjerenjima i prikazivanju rezultata mjerenja, račun pogrešaka, obrada rezultata mjerenja, preciznosti i točnosti mjerenja.

Izravno mjerenje duljina. Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti sfernih ploha. Određivanje teške i tromе mase tijela. Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina. Proučavanje jednoliko ubrzanoga gibanja (Atwoodov padostroј). Provjera II Newtonova zakona. Provjera Hookeova zakona i zakonitosti za harmonijsko titranje i torzija. Provjeravanje zakona za rotaciju tijela. Određivanje momenta tromosti tijela i određivanje ubrzanja slobodnoga pada pomoću fizičkog njihala. Površinska napetost i viskoznost tekućina. Strujanje fluida i aerodinamički uzgon.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
☒ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža



	☐ vježbe ☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☒ praktikumska nastava	☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Studenti za svaku pojedinu vježbu kao samostalan zadatak naprave pripremu, u praktikumu obave mjerenja i iskazu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predaju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.						
1.7. Obveze studenata							
Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu I jest položen ispit iz Fizike I. Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napisati kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i napisana priprema za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,2	Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat	0,5	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tako da se tijekom izvođenja mjerenja kolokvijalno provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1) Radni materijali za Fizički praktikum I 2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1) Osnovna literatura iz Fizike I (Mehanika) 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998. 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Radni materijali za Fizički praktikum I				onoliko koliko ima studenata		8	
Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.				1		8	

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



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

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 na kolegiju Fizika I.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	-
Aktivnost na nastavi	0,5	10
Seminarski rad (priprema)	0,2	10
Eksperimentalni rad (mjerenja)	0,5	10
Kontinuirana provjera znanja	0,5	10
Referat/Izveštaj (obrada vježbe)	0,5	30
ZAVRŠNI ISPIT	0,5	30
UKUPNO	3	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 5 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 5 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje vježbe (1 - 5 bodova)
- korektnost pripreme (1 – 5 bodova)

Eksperimentalni rad – procjenjuje se:

- spretnost pri mjerenju i korektnost tabličnog prikazivanja rezultata mjerenja (1 – 5 bodova)
- preciznost i točnost mjerenja (1 – 5 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu (1 -10)

Referat – procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe (1-10 bodova)
- kvaliteta interpretacije rezultata (1-10 bodova)
- korektnost odgovora na pitanja postavljena u zadacima (1-10 bodova)

Završni ispit sastoji se od tri pitanja na koja pristupnik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se s 1-10 bodova.

- 1(2) boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)
- 2(4) boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)
- 3(6) bod(ov)a – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)
- 4(8) bod(ov)a – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)
- 5(10) bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Kroz 10 vježba studente treba upoznati s vještinama izvođenja mjerenja i statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup sadržaja iz elektriciteta i geometrijske optike te razvijati fizičke koncepte iz elektriciteta i geometrijske optike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Fizike II (Elektricitet i magnetizam te Valovi i optika)

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. napisati pripremu za izvođenje mjerenja,
2. spojiti strujne krugove prema zadanoj shemi,
3. primijeniti fizičke sadržaje na konkretne vježbe,
4. precizno izvesti mjerenja,
5. tablično prikazati rezultate mjerenja,
6. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate,
7. grafički prikazati rezultate mjerenja,
8. interpretirati rezultate mjerenja i provjeriti fizičke zakonitosti,
9. povezivati rezultate mjerenja s teorijskim znanjima,
10. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,
11. na zadanim sadržajima argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze.

1.4. 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. Pravocrtno širenje svjetlosti i zakon odbijanja svjetlosti na ravnom zrcalu. Zakon loma svjetlosti na planparalelnoj i polukružnoj ploči te na leći. Ravna i sferna zrcala na optičkoj klupi. Leće na optičkoj klupi. Mikroskop.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava



	☒ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Studenti za svaku pojedinu vježbu kao samostalan zadatak naprave pripremu, u praktikumu obave mjerenja i iskazu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predaju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.						
1.7. Obveze studenata							
Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu II jest položen ispit iz Fizičkog praktikuma I i Fizike II (elektricitet i magnetizam te valovi i optika). Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napisati kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i napisana priprema za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,2	Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat	0,5	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tako da se tijekom izvođenja mjerenja provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i konačna izvješća. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1) Radni materijali za Fizički praktikum II 2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1) Osnovna literatura iz Fizike II (Elektricitet i magnetizam te valovi i optika) 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998. 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Radni materijali za Fizički praktikum II				onoliko koliko ima studenata		3	
Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.				1		3	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							

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



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 na kolegiju Fizika II (Elektricitet i magnetizam te Valovi i optika).

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	-
Aktivnost na nastavi	0,5	10
Seminarski rad (priprema)	0,2	10
Eksperimentalni rad (mjerenja)	0,5	10
Kontinuirana provjera znanja	0,5	10
Referat/lzvještaj (obrada vježbe)	0,5	30
ZAVRŠNI ISPIT	0,5	30
UKUPNO	3	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 5 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 5 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje vježbe (1 - 5 bodova)
- korektnost pripreme (1 – 5 bodova)

Eksperimentalni rad – procjenjuje se:

- spretnost pri mjerenju i korektnost tabličnog prikazivanja rezultata mjerenja (1 – 5 bodova)
- preciznost i točnost mjerenja (1 – 5 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu (1 -10)

Referat – procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe (1-10 bodova)
- kvaliteta interpretacije rezultata (1-10 bodova)
- korektnost odgovora na pitanja postavljenja u zadacima (1-10 bodova)

Završni ispit sastoji se od tri pitanja na koja pristupnik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se s 1-10 bodova.

- 1(2) boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)
- 2 (4) boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)
- 3 (6) bod(ov)a – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)
- 4 (8) bod(ov)a – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)
- 5 (10) bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM III	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P + V + S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s vještinama izvođenja mjerenja u fizikalnoj optici i toplini te statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup istim sadržajima te razvijati fizičke koncepte iz fizikalne optike i topline.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Fizika I i II (Valovi i optika te toplina)

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. napisati pripremu za izvođenje mjerenja,
2. primijeniti fizičke sadržaje na konkretne vježbe,
3. precizno izvesti mjerenja,
4. tablično prikazati rezultate mjerenja,
5. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate,
6. grafički prikazati rezultate mjerenja,
7. interpretirati rezultate mjerenja i provjeriti fizičke zakonitosti,
8. povezivati rezultate mjerenja i teorijska znanja,
9. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,
10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima.

1.4. Sadržaj predmeta

Mehanički i zvučni valovi. Kolorimetrija (apsorpcija svjetlosti). Difrakcija svjetlosti na pukotini i na optičkoj rešetki. Polarimetar. Određivanje magnetnoga polja zavojnice i mase elektrona. Fotoelektični efekt i određivanje Planckove konstante. Određivanje specifičnog toplinskog kapaciteta tijela. Određivanje specifične topline isparavanja vode i specifične topline taljenja leda. Provjeravanje plinskih zakona. Provjera plinskih zakona pomoću kinetičke teorije plinova. Mjerenje vlažnosti zraka.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☒ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

**1.6. Komentari**

Studenti za svaku pojedinu vježbu kao samostalan zadatak naprave pripremu, u praktikumu obave mjerenja i iskazu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predaju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.

1.7. Obveze studenata

Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu III jest položen ispit iz Fizičkog praktikuma II i Fizike II (Elektricitet i magnetizam, valovi i optika). Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napisati kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i napisana priprema za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,2	Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat	0,5	Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

Komentar:

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

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- 1) Radni materijali za Fizički praktikum III
- 2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- 1) Osnovna literatura iz kolegija Fizike I i II (Mehanika i toplina te valovi i optika)
- 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.
- 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Radni materijali za Fizički praktikum III	onoliko koliko ima studenata	8
Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.	1	8

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



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

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 na kolegijima Fizika I i II (Mehanika i toplota te Valovi i optika).

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	-
Aktivnost na nastavi	0,5	10
Seminarski rad (priprema)	0,2	10
Eksperimentalni rad (mjerenja)	0,5	10
Kontinuirana provjera znanja	0,5	10
Referat/lzvještaj (obrada vježbe)	0,5	30
ZAVRŠNI ISPIT	0,5	30
UKUPNO	3	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 5 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 5 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje vježbe (1 - 5 bodova)
- korektnost pripreme (1 – 5 bodova)

Eksperimentalni rad – procjenjuje se:

- spretnost pri mjerenju i korektnost tabličnog prikazivanja rezultata mjerenja (1 – 5 bodova)
- preciznost i točnost mjerenja (1 – 5 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu (1 -10)

Referat – procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe (1-10 bodova)
- kvaliteta interpretacije rezultata (1-10 bodova)
- korektnost odgovora na pitanja postavljena u zadacima (1-10 bodova)

Završni ispit sastoji se od tri pitanja na koja pristupnik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se s 1-10 bodova.

- 1(2) boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)
- 2(4) boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)
- 3(6) bod(ov)a – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)
- 4(8) bod(ov)a – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)
- 5(10) bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	FIZIČKI PRAKTIKUM IV	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 60

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

1. omogućiti bolje razumijevanje teorije
2. razvijati kreativnost kroz aktivno učenje
3. približiti pojave na mikroskali nedostupne zornim predodžbama
4. učvrstiti elementarna znanja iz fizike
5. pomoći konstrukciju fizikalnih modela uz što jednostavniji matematički formalizam
6. uvođenje u znanstvenu metodologiju prirodoslovlja zasnovanu na aktivnoj vezi teorije i eksperimenta

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih preduvjeta, no podrazumijeva se znanje Fizike 1, 2, 3 i 4 te Moderne fizike 1.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti individualno i samostalno izvode laboratorijske vježbe sa sljedećim sadržajem

- 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)
- Hallov efekt
- Franck-Hertzov eksperiment
- Zeemanov efekt
- Comptonov efekt
- Fluorescencija X-zraka i Moseleyev zakon

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☒ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava



	☒ praktikumska nastava	☐ ostalo _____		
1.6. 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.			
1.7. 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.				
1.8. Praćenje¹ rada studenata				
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	0.4
Pismeni ispit	Usmeni ispit	1.2	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat	1.2
Portfolio				
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
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; pohađanje nastave je obvezno, ali se ne ocjenjuje), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.				
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
M. Sarta Deković, D. Kotnik-Karuza: Fizički praktikum IV (interni nastavni materijal Odjela za fiziku, Rijeka, 2009) 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 P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001 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				
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
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				
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata		
M. Sarta Deković, D. Kotnik-Karuza: Fizički praktikum IV (interni nastavni materijal Odjela za fiziku)	5	5		
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000	6	5		
Thorne A., Litzén U., Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999	1	5		
K. Seeger: <i>SEMICONDUCTOR PHYSICS</i> , Springer 1991	1	5		
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.	2	5		
Haken H., Wolf H.C., <i>ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS</i> , 2nd ed., Springer-	1	5		

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



Verlag, 1984		
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001	3	5
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
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.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cjeloviti prikaz trenutnog fizikalnog razumijevanja pojava u prirodi na najfundamentalnijem nivou. Razumijevanje struktura u prirodi i Svemiru. Usvajanje glavnih ideja i teorijskih okvira za opis čestica i njihovih međudjelovanja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz *Fizike I – III*, te *Klasične mehanike I*. Ne može se upisati prije kolegija *Elektrodinamika* i *Kvantna mehanika*.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Općenito razumijevanje pojava i ideja o silama i česticama u prirodi, te ideja i matematičkog formalizma koji se koriste u opisu. Znanje o osnovnim činjenicama o ustrojstvu mikroskopskog svijeta i važnost toga za razumijevanje povijesti i budućnosti Svemira. Sposobnost postavljanja i rješavanja jednostavnih primjera u okviru standardnog modela fizike elementarnih čestica.

1.4. Sadržaj predmeta

1. "Osnovne" sile u prirodi – područja (skale) i jakosti djelovanja, konstante vezanja i njihova važnost
2. Kvantne teorije polja – čestice kao pobuđenja, važnost simetrija, antičestice
3. Čestični procesi – raspad, raspršenje, udarni presjeci, vezana stanja, uvod u Feynmanovi dijagrame
4. Kvantna elektrodinamika – baždarna invarijantnost, Comptonovo raspršenje, pozitronij
5. Jaka sila – kvarkovska slika, osnove kvantne kromodinamike, kvarkovsko sužanjstvo, asimptotska sloboda
6. Slaba sila - β -raspad, elektroslabo ujedinjenje, spontani lom simetrije, Higgsovi bozoni, standardni model
7. Gravitacija – sila kao zakrivljenje prostor-vremena, razlike u odnosu na jaku i elektroslabu silu
8. Pogled u budućnost – važni eksperimenti, ujedinjenje sila

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Aktivan odnos prema nastavi, izrada seminarškog rada koji se javno izlaže, te polaganje završnog ispita.



1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	2.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokviji					

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem praćenja aktivnosti tokom predavanja i seminara, te ocjenjivanjem seminarskog rada i pripadnog javnog izlaganja. Nakon toga studenti prilaze završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Picek I., *Fizika elementarnih čestica*, Kratis, 1997.
2. Cottingham W. N., Greenwood D. A., *An Introduction to The Standard Model of Particle Physics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, 2007.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Griffiths D., *Introduction to elementary particles*, 2. izdanje, Wiley-VHC, 2008.
2. <http://particleadventure.org/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Picek I., <i>Fizika elementarnih čestica</i>	3	7
Cottingham W. N., Greenwood D. A., <i>An Introduction to The Standard Model of Particle Physics</i>	1	7

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

Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivo Orlić	
Naziv predmeta	FIZIKA I: MEHANIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s pojmovima i metodama u fizikalnim istraživanjima. Stjecanje temeljnih znanja iz područja mehanike potrebnih za nastavak studija fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Pretpostavlja se poznavanje osnova elementarne matematike. Korepondira s ostalim predmetima fizike prve i druge godine studija (Fizika II do IV), te predstavlja temelj za izvođenje fizičkih praktikuma i svih narednih, kako obveznih, tako i izbornih predmeta iz područja fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. usporediti osnovne i izvedene, te skalarnе i vektorske fizikalne veličine
2. usporediti koordinatne sustave i razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja materijalne točke
3. definirati Newtonove zakone mehanike
4. primijeniti Hookov zakon, izvesti i opisati harmonijsko titranje
5. opisati i izvesti dinamičke veličine i zakone očuvanja
6. izvesti i opisati Newtonov zakon gravitacije
7. usporediti inercijske i neinercijske sustave
8. opisati i primijeniti posljedice Lorentzovih transformacija
9. opisati djelovanje konkurentnih i nekonkurentnih sila
10. definirati, izvesti, objasniti i primijeniti moment sile, zakretni moment i moment inercije
11. opisati pojavu površinske napetosti i kapilarnosti
12. razlikovati statiku od dinamike fluida

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Intuicija i mjerenja. Osnovne i izvedene fizikalne veličine i mjerne jedinice. Mehanika materijalne točke. Krivocrtna i pravocrtna gibanja. Newtonovi zakoni. Newtonov zakon (opće) gravitacije. Gravitacijsko polje i potencijal. Zakoni očuvanja energije i količine gibanja i njihova primjena. Inercijski i neinercijski sustavi. Posljedice Lorentzovih transformacija i relativistička mehanika. Mehanika krutog tijela. Harmonijsko i neharmonijsko titranje. Mehanika fluida.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava



	☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju. Kako bi ostvario potreban broj bodova za pristupanje završnom ispitu student treba aktivno sudjelovati u nastavi, rješavati i predavati domaće zadaće, te biti spreman svoja rješenja prezentirati drugim studentima.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.00	Usmeni ispit	2.50	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.00	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalni rad	1.00				
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, 1, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J, <i>Fundamentals of Physics</i> , 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Kulišić, P., <i>Mehanika i toplina</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1987. The Feynman Lectures on Physics, 1, California Institute of Technology, 1975. WWW http://www.physics.harvard.edu/problems.htm							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, 1, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.		2		12			
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J, <i>Fundamentals of Physics</i> , 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.		3					
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mladen Petravić	
Naziv predmeta	FIZIKA II: ELEKTRICITET I MAGNETIZAM	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz područja elektriciteta i magnetizma potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju

1. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti elektrostatike te ih primijeniti na izračunavanje električne sile i polja u elektrostatici
2. definirati pojam kapaciteta, opisati kapacitore i primijeniti definiciju kapaciteta na izračunavanje kapaciteta
3. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti povezane s konceptom istosmjerne struje te ih primijeniti na izračunavanje kapaciteta, otpora i fizičkih parametara strujnih krugova
4. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti vodljivosti plinova, tekućina i metala
5. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti pojave magnetizma i Zemljinog magnetizma te ih primijeniti na izračunavanje magnetne indukcije
6. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti povezane s konceptom izmjenične struje te ih primijeniti na numeričke zadatke
7. opisati magnetna svojstva materijala
8. opisati i razlikovati četiri Maxwellove jednadžbe
9. izvesti jednadžbu elektromagnetskog vala iz Maxwellovih jednadžbi
10. opisati i analizirati prikazane temeljne demonstracijske pokuse iz elektriciteta i magnetizma

1.4. 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 jednadžbe. Izmjenična struja. Elektromagnetski valovi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava



	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. 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.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Halliday D., Resnick R., Walker J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003. Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Halliday D., Resnick R., Walker J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.		1		15-20			
Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991.		5		15-20			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	FIZIKA III: VALOVI I OPTIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz područja valova i optike potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju

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 osnovne pojmove i koncepte akustike te primijeniti zakonitosti na rješavanje numeričkih problema
6. definirati i razlikovati zakone geometrijske optike te ih primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara geometrijske optike
7. opisati vrste zrcala i zakonitosti nastanka slike u zrcalu te ih primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s nastankom slika u zrcalu
8. definirati sferni dioptrar, opisati vrste leća, zakonitosti i pogreške pri nastanku slike kod leća te zakonitosti primijeniti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s nastankom slika kod leća
9. opisati anatomiju oka, nastanak slike u oku i mane vida
10. opisati i razlikovati osnovne optičke instrumente
11. opisati valnu prirodu svjetlosti, pojavu disperzije i nastanak boja
12. opisati interferenciju svjetlosti i nastanak interferentnog uzorka te primijeniti zakonitosti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s interferencijom
13. opisati difrakciju svjetlosti i nastanak difrakcije na pukotini i niti te primijeniti zakonitosti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s difrakcijom
14. definirati polarizaciju svjetlosti i Brewsterov kut

1.4. Sadržaj predmeta

Titranje i val. Brzina vala. Matematički opis valnog gibanja. Jednadžba vala. Superpozicija valova. Energija vala. Zvuk i brzina zvuka. Dopplerov efekt. Zakoni geometrijske optike. Zrcala. Leće i pogreške leća. Oko i mane vida. Optički instrumenti. Valna priroda svjetlosti. Disperzija. Boje. Interferencija. Difrakcija. Moć razlučivanja. Osnove fotometrije. Brzina svjetlosti. Polarizacija.

1.5. Vrste izvođenja

☒ predavanja

☐ samostalni zadaci



nastave	☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ multimedija i mreža ☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. 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 kolegija Fizika I: mehanike.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Halliday D., Resnick R., Walker J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Cutnell, Johnson, Essentials of Physics, Wiley and Sons, 2006 Yavorski B. and Pinsky A. FUNDAMENTALS OF PHYSICS Vol.1., MIR Pub., Moscow, 1975							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Halliday D., Resnick R., Walker J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.				1		15-20	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nada Orlić	
Naziv predmeta	FIZIKA IV: TOPLINA I OSNOVE STATISTIČKE FIZIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	60+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s pojmovima i metodama u fizikalnim istraživanjima. Stjecanje temeljnih znanja iz područja topline, te uvod u statističku mehaniku potreban za nastavak studija fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Pretpostavlja se poznavanje osnova elementarne matematike, matematičke analize, matematičkih metoda fizike, te Fizike I, II i III. Predstavlja temelj za izvođenje fizičkih praktikuma i svih narednih, kako obveznih, tako i izbornih predmeta iz područja fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. definirati i usporediti osnovne pojmove znanosti o toplini
2. izvesti i opisati plinske zakone i jednadžbu plinskog stanja
3. opisati, analizirati i primijeniti oblike prenošenja topline
4. analizirati i razlikovati koncept molekulsko-kinetičke teorije topline od termodinamike
5. definirati termodinamičke zakone i opisati potrebu za uvođenjem pojma entropije
6. definirati i razlikovati funkcije stanja od funkcija procesa
7. izvesti osnovnu jednadžbu termodinamike i jednadžbu energije te ih primijeniti na određivanje drugih korisnih veza među termodinamičkim veličinama
8. opisati i razlikovati ravnotežno od neravnotežnog stanja, te reverzibilan od ireverzibilnog procesa
9. opisati fazne prijelaze i izvesti Clausius-Clapeyronovu jednadžbu
10. opisati i razlikovati toplinske kapacitete, te izvesti relaciju među njima
11. definirati osnovne pojmove računa vjerojatnosti
12. opisati fazni prostor i razlikovati osnovne pretpostavke klasične statističke fizike
13. izvesti Maxwellov zakon raspodjele molekula prema translacijskim brzinama i analizirati karakteristične brzine iz te raspodjele
14. izvesti Boltzmannovu raspodjelu
15. opisati kvantizaciju energijskog spektra
16. izvesti Bose-Einsteinovu i Fermi-Diracovu raspodjelu

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni pojmovi znanosti o toplini (fenomenološki). Plinski zakoni. Oblici prenošenja topline. Koncepti molekulsko kinetičke teorije topline. Termodinamički zakoni. Koncept entropije. Osnovna i opća termodinamička relacija. Toplinski kapacitet. Termodinamički potencijali. Fazni prijelazi. Osnove računa vjerojatnosti. Osnovna pretpostavka statističke mehanike. Razlikovanje i nerazlikovanje čestica. Maxwell Boltzmannova raspodjela. Particijska funkcija. Kvantizacija energijskog spektra. Bose-Einsteinova i Fermi-Diracova statistika.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju. Kako bi ostvario potreban broj bodova za pristupanje završnom ispitu student treba aktivno sudjelovati u nastavi, rješavati i predavati domaće zadaće, te biti spreman svoja rješenja prezentirati drugim studentima.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.00	Usmeni ispit	2.50	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.00	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalni rad					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Paić, M., <i>Toplina i termodinamika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1994. Šips, V., <i>Uvod u statističku fiziku</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1990. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., <i>Fundamentals of Physics</i> , 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Kulišić, P., <i>Mehanika i toplina</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1987. <i>The Feynman Lectures on Physics, 1</i> , California Institute of Technology, 1975. Roy, B.N., <i>Fundamentals of Classical and Statistical Thermodynamics</i> , John Wiley & Sons, 1982. WWW http://www.physics.harvard.edu/problems.htm http://scienceworld.wolfram.com/physics/ http://physics.weber.edu/thermal/							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Paić, <i>Toplina i termodinamika</i> ,		5		10			
Šips, V., <i>Uvod u statističku fiziku</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1990.		5					
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., <i>Fundamentals of Physics</i> , 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.		3					

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

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

Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka.

Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivan Sondi	
Naziv predmeta	GEOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P + V + S)	30+5+10

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Upoznavanje studenata s osnovnim principima geologije i srodnih geoloških znanosti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz Opće kemije, Opće biologije, Fizika I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će steći osnovna znanja iz geologije i povezanosti geologije s ostalim prirodoslovnim disciplinama. Upoznat će se i s primjenom geologije u tehničkim znanostima; rudarstvo, građevinarstvo, hidrologiji te zaštiti i upravljanju okolišem. Time će steći osnovne uvjete za rad u gospodarstvu, školskim i visokoškolskim ustanovama.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u geologiju. Povijest geologije. Postanak Zemlje i Sunčevog sustava: građa Zemlje. Geološka građa kontinenata i oceana. Dinamika Zemljine kore: tektonika ploča, potresi, vulkanizam. Osnovni strukturni elementi litosfere. Geomorfologija. Minerali i stijene Zemljine litosfere. Egzodinamički procesi i oblikovanje reljefa. Fizikalno i kemijsko trošenje minerala i stijena. Hidrološki ciklus. Sedimenti, sedimentne stijene i sedimentacijski procesi. Dijagenaza. Okoliši i facijesi. Geokemijsko kruženje tvari. Prikaz geološke građe terena: geološke karte, profili i stupovi. Osnove stratigrafske geologije: geološko vrijeme, određivanje starosti i rekonstrukcija zbivanja u Zemljinoj prošlosti. Razvoj života na Zemlji: fosili i evolucija. Klimatske promjene. Geološke opasnosti. Geologija i zaštita okoliša.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje predavanja, vježbi, seminararski rad te usmeno polaganje ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.40	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.80	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.80	Usmeni ispit	1.60	Esej		Istraživanje	

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



1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

S ciljem postizanja veće efikasnosti ovladavanjem gradiva studenti će se poticati na kontinuirani rad i pravovremeno izvršavanje obaveza što bi trebao biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti pohađanjem i aktivnostima u nastavi prikazan je u tablici.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Plummer, C., McGeary, D., Carlson, D.H., 2003. Physical Geology. McGraw-Hill Companies, Inc., p. 574

Herak, M., 1990. Geologija. Školska knjiga Zagreb, p. 433.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Marshak, S., 2004. Essentials of Geology. W.W. Norton & Company, p 536.

Montgomery, C.W., 2007. Environmental Geology. McGraw-Hill Companies, Inc., p. 556.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>

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

Uspješnost studenata u ovladavanju gradivom pratit će se tijekom nastave, vježbi te putem kolokvija i izrade seminarskog rada. Uspješnost predmeta ocijenit će se provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zoran Kaliman	
Naziv predmeta	KLASIČNA MEHANIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45+45+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje sadržaja iz kolegija. Razvijanje koncepata iz mehanike. Usvajanje matematičkog aparata kao osnove teorijskih fizika.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II, Fizika I.

Kolegij je u korelaciji s kolegijima: Elektrodinamika, Kvantna Mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Tenzorski račun

1. Napisati tenzorsku jednadžbu.
2. Usporediti tenzorski i matrični račun.
3. Izračunati fizikalne veličine preko tenzora.
4. Definirati i primijeniti operator nabla.
5. Provjeriti osobine sila.

Newtonova mehanika

6. Definirati Newtonove zakone.
7. Primijeniti Newtonove zakone na konkretne probleme.
8. Izvesti i opisati zakone očuvanja fizikalnih veličina.
9. Povezati koncepte usvojene u općim fizikama s novousvojenim matematičkim aparatom.

Analitička mehanika

10. Izvesti jednadžbe analitičke mehanike.
11. Primijeniti jednadžbe analitičke mehanike na konkretne probleme.
12. Usporediti metode analitičke mehanike međusobno i s Newtonovom metodom.
13. Izvesti i riješiti jednadžbe za problem malih oscilacija. Naći frekvencije i normalne koordinate.

Centralne sile

14. Izvesti jednadžbe gibanja za centralne sile različitih oblika.
15. Definirati, izvesti, objasniti i primijeniti Keplerove zakone.
16. Definirati udarni presjek.
17. Izračunati centar mase i momente tromosti za različita tijela.

Gibanje u neinercijalnim koordinatnim sustavima

18. Izvesti jednadžbe gibanja u ubrzanim koordinatnim sustavima.
19. Izvesti Lagrangian i Hamiltonijan u neinercijalnim sustavima.
20. Izvesti jednadžbe i objasniti gibanje Foucaultovog njihala.

Specijalna relativnost

21. Opisati Michelson-Morleyev eksperiment.



22. Definirati Einsteinove postulate specijalne teorije relativnosti.
23. Izvesti i primijeniti Lorentzove transformacije i njihove posljedice.

1.4. Sadržaj predmeta

Tenzorski račun: vektori i tenzori, vektorska analiza. **Newtonovi zakoni:** Newtonovi zakoni i primjena. **Analitička mehanika:** Lagrangeove jednačbe, veze, Hamiltonove jednačbe, Hamiltonov princip, kanonske transformacije, Poissonove zagrade. Sistemi interagirajućih čestica. Male oscilacije sistema s više stupnjeva slobode **Centralne sile:** problem centralne sile kod dvaju tijela, Keplerovi zakoni. Klasična teorija raspršenja. **Teorija specijalne relativnosti:** Lorentzove transformacije, posljedice Lorentzovih transformacija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☒ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadataka na vrijeme;
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra;
- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	3.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%. Na završnom ispitu student mora ostvariti 50% bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Kaliman Z., *Teorijska mehanika*, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.
2. Spiegel M. R., *Theoretical mechanics*, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.
3. Wells D. A., *Lagrangian Dynamics*, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Bradbury T. C., *Theoretical Mechanics*, John Wiley and Sons, New York, 1968.
2. Goldstein H., *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 2nd edition, 1980.
3. Chow T. L., *Classical Mechanics*, John Wiley and Sons, USA, 1995.
4. Barger V. D., Olsson M. O., *Classical mechanics, a modern perspectives*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995.
5. Jose J. V., Saletan E. J., *Classical Dynamics: A Contemporary Approach*, Cambridge Univ Pr, 1998.
6. Landau L. D., Lifšic E. M., *Mehanika*, Građevinska knjiga, Beograd, 1961.
7. Supek I., *Teorijska fizika i struktura materije*, Tisak, Zagreb, 1974.

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



8. Zimmerman R. L., Olness F. I., *Mathematica for physics*, 2. izdanje, Addison Wesley, USA, 2003.
9. Feynman R., *Osobitosti fizikalnih zakona*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
10. Janković Z., *Teorijska mehanika*, Skripta PMF, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. Kaliman Z., <i>Teorijska mehanika</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.	10	10-15
2. Spiegel M. R., <i>Theoretical mechanics</i> , Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.	3	10-15
3. Wells D. A., <i>Lagrangian Dynamics</i> , Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.	3	10-15

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zoran Kaliman	
Naziv predmeta	KLASIČNA MEHANIKA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	45+45+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje sadržaja iz kolegija. Razvijanje koncepata iz mehanike. Usvajanje matematičkog aparata kao osnove teorijskih fizika.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II, Fizika I.

Kolegij je u korelaciji s kolegijima: Klasična mehanika 2, Elektrodinamika, Kvantna mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Tenzorski račun

1. Napisati tenzorsku jednadžbu.
2. Usporediti tenzorski i matrični račun.
3. Izračunati fizikalne veličine preko tenzora.
4. Definirati i primijeniti operator nabla.
5. Provjeriti osobine sila.

Newtonova mehanika

6. Definirati Newtonove zakone.
7. Primijeniti Newtonove zakone na konkretne probleme.
8. Izvesti i opisati zakone očuvanja fizikalnih veličina.
9. Povezati koncepte usvojene u općim fizikama s novousvojenim matematičkim aparatom.

Analitička mehanika

10. Izvesti jednadžbe analitičke mehanike.
11. Primijeniti jednadžbe analitičke mehanike na konkretne probleme.
12. Usporediti metode analitičke mehanike međusobno i s Newtonovom metodom.
13. Izvesti i riješiti jednadžbe za problem malih oscilacija. Naći frekvencije i normalne koordinate.

Centralne sile

14. Izvesti jednadžbe gibanja za centralne sile različitih oblika.
15. Definirati, izvesti, objasniti i primijeniti Keplerove zakone.
16. Definirati udarni presjek.
17. Izračunati centar mase i momente tromosti za različita tijela.

Gibanje u neinercijalnim koordinatnim sustavima

18. Izvesti jednadžbe gibanja u ubrzanim koordinatnim sustavima.
19. Izvesti Lagrangian i Hamiltonijan u neinercijalnim sustavima.
20. Izvesti jednadžbe i objasniti gibanje Foucaultovog njihala.

Specijalna relativnost

21. Opisati Michelson-Morleyev eksperiment.



22. Definirati Einsteinove postulate specijalne teorije relativnosti.
23. Izvesti i primijeniti Lorentzove transformacije i njihove posljedice.

1.4. Sadržaj predmeta

Tenzorski račun: vektori i tenzori, vektorska analiza. **Newtonovi zakoni:** Newtonovi zakoni i primjena. **Analitička mehanika:** Lagrangeove jednačbe, veze, Hamiltonove jednačbe. Sistemi interagirajućih čestica. Male oscilacije sistema s više stupnjeva slobode. **Centralne sile:** problem centralne sile kod dvaju tijela, Keplerovi zakoni. Klasična teorija raspršenja. **Gibanje u neineracionalnim sustavima:** Ubrzani koordinatni sustavi. Dinamika u rotiranim koordinatnim sustavima. Gibanje čestice blizu površine Zemlje. Foucaultovo njihalo. **Teorija specijalne relativnosti:** Lorentzove transformacije, posljedice Lorentzovih transformacija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☒ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme;
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra;
- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad	1.0	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	3.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%. Na završnom ispitu student mora ostvariti 50% bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Kaliman Z., *Teorijska mehanika*, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.
2. Spiegel M. R., *Theoretical mechanics*, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.
3. Wells D. A., *Lagrangian Dynamics*, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Bradbury T. C., *Theoretical Mechanics*, John Wiley and Sons, New York, 1968.
2. Goldstein H., *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 2nd edition, 1980.
3. Chow T. L., *Classical Mechanics*, John Wiley and Sons, USA, 1995.
4. Barger V. D., Olsson M. O., *Classical mechanics, a modern perspectives*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995.
5. Jose J. V., Saletan E. J., *Classical Dynamics: A Contemporary Approach*, Cambridge Univ Pr, 1998.

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



6. Landau L. D., Lifšic E. M., *Mehanika*, Građevinska knjiga, Beograd, 1961.
7. Supek I., *Teorijska fizika i struktura materije*, Tisak, Zagreb, 1974.
8. Zimmerman R. L., Olness F. I., *Mathematica for physics*, 2. izdanje, Addison Wesley, USA, 2003.
9. Feynman R., *Osobitosti fizikalnih zakona*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
10. Janković Z., *Teorijska mehanika*, Skripta PMF, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. Kaliman Z., <i>Teorijska mehanika</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.	10	10-15
2. Spiegel M. R., <i>Theoretical mechanics</i> , Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.	3	10-15
3. Wells D. A., <i>Lagrangian Dynamics</i> , Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.	3	10-15

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zoran Kaliman	
Naziv predmeta	KLASIČNA MEHANIKA II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje studenata sa naprednim temama u okviru klasične mehanike. Osposobljavanje studenata za samostalno proučavanje i rješavanje složenih stvarnih problema ne samo u okviru klasične mehanike, već i u drugim kontekstima u kojima se može primijeniti matematički aparat koji se koristi tokom kolegija. Sticanje znanja potrebnih za naprednije kolegije iz teorijske fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz *Fizike I*. Ne može se upisati prije kolegija *Klasična mehanika I*.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješnog savladavanja kolegija studenti će biti u stanju:

- samostalno rješavati probleme iz šireg područja klasične mehanike, koje se nalazi u osnovi mnogih pojava i tehničkih primjena,
 - rješavati probleme iz drugih područja znanosti i inženjerstva koja zahtijevaju matematičke tehnike koje se izučavaju tokom kolegija,
 - savladavati gradivo naprednih kolegija teorijske fizike poput kvantne mehanike, elektrodinamike, statističke fizike, te specijalističkih kolegija na višim godinama preddiplomskog i diplomskih studija,
- Studenti će biti osposobljeni za samostalno analiziranje, modeliranje i rješavanje problema korištenjem matematičkog aparata koji ima široku primjenu u raznim područjima znanosti. Kolegij stoga vrlo intenzivno razvija opće kompetencije.

1.4. Sadržaj predmeta

Gibanje krutog tijela: Translacije i rotacije. Eulerove jednačbe. Eulerovi kutovi. Zvrk. Precesija žiroskopa.

Kanonski formalizam: Fazni prostor. Kanonske transformacije. Liouvilleov teorem. Principalna funkcija. Hamilton-Jacobijeva jednačba. Separacija varijabli. Varijable kuta i djelovanja. Adijabatske invarijante.

Nelinearnost, neintegrabilnost i kaos.

Teorija specijalne relativnosti: Prostor Minkowskog. Tenzorski opis. Lagrangeova formulacija. Kinematika raspršenja i raspada čestica. Dinamika. Gravitacija i Einsteinova relativnost.

Simetrije i zakoni očuvanja: Simetrije u Lagrangeovoj formulaciji. Noetherin teorem. Prostorno-vremenske i unutarnje simetrije. Sačuvane veličine kao generatori grupe simetrija.

Mehanika kontinuuma. Kontinuumski opis. Deformacije. Tenzor naprezanja. Jednačba gibanja za elastično čvrsto tijelo. Fluidi. Valovi. Teorija polja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža



	☒ vježbe ☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☐ konzultativna nastava ☐ ostalo _____			
1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća i kolokvija, izrada seminarskog rada i polaganje završnog ispita.					
1.8. Praćenje¹ rada studenata					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	Usmeni ispit	2.5	Esej		Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	4	Referat		Praktični rad
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem kolokvija i domaćih zadaća te na završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Landau L. D., Lifšic E. M., <i>Mehanika</i> , Građevinska knjiga, Beograd, 1961. 2. Goldstein H., Poole C., Safko J., <i>Classical Mechanics</i> , Addison-Wesley Publishing Company, USA, 3rd edition, 2000. 3. Taylor J. R., <i>Classical Mechanics</i> , University Science Books, 2005.					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Jose J. V., Saletan E. J., <i>Classical Dynamics: A Contemporary Approach</i> , Cambridge Univ. Press, 1998. 2. Kaliman Z., <i>Teorijska mehanika</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002. 3. Alligood K. T., Sauer T. D., Yorke J. A., <i>Chaos: An Introduction to Dynamical Systems</i> , Springer-Verlag, New York, Inc., 1996. 4. Arnol'd V. I., <i>Mathematical Methods of Classical Mechanics</i> , 2. izdanje, Springer, 1989.					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
Landau L.D., Lifšic E.M., <i>Mehanika</i>		3			
Goldstein H., Poole C., Safko J., <i>Classical Mechanics</i>		2			
Taylor J.R., <i>Classical Mechanics</i>		0			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	KOMBINATORIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- opisati i usporediti različite forme Dirichletovog principa te njegovo poopćenje,
- analizirati osnovna načela prebrojavanja elemenata konačnih skupova te kombinatorna prebrojavanja,
- definirati binomne i multinomne koeficijente i analizirati njihova svojstva
- 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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Kombinatorika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Diskretnom matematikom i Teorijom skupova.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- 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;
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu svojstava binomnih i multinomnih koeficijenata u rješavanju zadataka;
- poznaju neke kombinatoričke strukture;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Temeljna načela prebrojavanja. Dirichlerov princip. Ramseyev stavak. Permutacije i kombinacije skupova i multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti. Formula uključivanja-isključivanja. Möbiusova inverzija. Rekurzivne relacije. Funkcije izvodnice. Neke kombinatoričke strukture.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☐ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Kombinatorika te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D.Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001. 2. M.Cvitković, Kombinatorika, zbirka zadataka, Element, Zagreb, 2001.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Žubrinić, Diskretna matematika. Element, Zagreb, 1997. 2. D.Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
D.Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.		5		10			
M.Cvitković, Kombinatorika, zbirka zadataka, Element, Zagreb, 2001.		5		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
After the last lecture of the course students will be asked to fulfill a questionnaire about the quality of the lectures. At the end of each semester results of the exams will be analyzed.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	KOMPLEKSNA ANALIZA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija je upoznati studente s teorijom analitičkih funkcija te s osnovama matematičke analize u prostoru kompleksnih brojeva (nizovi kompleksnih brojeva, redovi kompleksnih brojeva, limes, neprekidnost, diferencijabilnost funkcija kompleksne varijable, integral funkcija kompleksne varijable, konformna preslikavanja, Taylorovi i Laurentovi redovi, reziduum).

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, a posebice s kolegijima koji mu prethode: Matematička analiza I, Matematička analiza II i Matematička analiza III.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će student po završetku kolegija i nakon položenog ispita moći:

- razlikovati prikaze kompleksnog broja i prikazati zadani skup točaka u kompleksnoj ravnini;
- nabrojati i argumentirati osnovna svojstva prostora kompleksnih brojeva;
- definirati analitičku funkciju i navesti njena osnovna svojstva te poznavati primjere analitičkih funkcija;
- argumentirano primijeniti Cauchyjevu integralnu formulu;
- klasificirati izolirane singularitete te računati reziduum analitičke funkcije u izoliranom singularitetu;
- razviti analitičku funkciju u Taylorov i Laurentov red;
- opisati Möbiusovu transformaciju i argumentirati njena svojstva;
- interpretirati matematičke dokaze teorema i formula kojima se služi u okviru kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Prostor kompleksnih brojeva. Analitičke funkcije. Cauchy-Riemannovi uvjeti. Elementarne funkcije. Derivacija funkcije kompleksne varijable. Integral funkcije kompleksne varijable. Cauchyjev teorem. Cauchyjeva integralna formula. Taylorov red. Liouvilleov teorem. Laurentov red. Morerin teorem. Izolirani singulariteti i njihova klasifikacija. Teorem o reziduumu i njegove primjene. Nultočke i polovi meromorfni funkcija. Princip maksimuma modula. Schwartzova lema. Rouchéov teorem. Konformna preslikavanja. Möbiusova transformacija. Teorem o otvorenom preslikavanju. Riemannove plohe.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad



	☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.6	Aktivnost u nastavi	0.6	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.4	Usmeni ispit	2.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tabeli). Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. H. Kraljević, S. Kurepa, Matematička analiza IV (funkcije kompleksne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1984. 2. N. Elezović, D. Petrizio, Funkcije kompleksne varijable zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1994.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Ž. Marković, Uvod u višu analizu, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1965. 2. I.C. Burkill, H. Burkill, A second course in mathematical analysis, Cambridge Univ. Press, 1970. 3. Schaum's outline series, Theory and problems of complex variables, McGraw-Hill book company, USA, 1964.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
H. Kraljević, S. Kurepa, Matematička analiza IV (funkcije kompleksne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)				5		10	
N. Elezović, D. Petrizio, Funkcije kompleksne varijable zbirka zadataka, Element, Zagreb, (više izdanja)				5		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave 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) provodit će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	KVANTNA FIZIKA I PRIMJENE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan ¹ Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovama kvantne fizike i razumijevanje novih načela koje donosi kvantna fizika. Razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednažbi proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave koje onda mogu naći svoju primjenu. Razvijanje spoznaje o značenju i vezi eksperimenta i teorije u fizici i o načinu objašnjavanja procesa koje nepoređno ne možemo mjeriti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Fizika I - mehanika, Fizika II – elektricitet i magnetizam, Matematičke metode fizike I, II te Klasična mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. Razumjeti osnove kvantne mehanike i njenu vezu s klasičnom fizikom
2. Razumjeti ponašanje čestica u vezanim stanjima i stanjima raspršenja
3. Razumjeti periodni sustav elemenata
4. Razumjeti funkcioniranje uređaja zasnovanih na principima kvantne fizike (laser, STM, NMR i dr.)

1.4. Sadržaj predmeta

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

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

¹ Predmet je obvezatan za smjer Znanost o okolišu, a izborni za smjerove Matematika i Informatika.



1.6. Komentari		Ocjenjuje se razina aktivnosti na predavanjima i vježbama. Kolokviji: pismeni ispit. Završni ispit: usmeni.					
1.7. Obveze studenata							
• redovito pohađanje predavanja i vježbi • studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme • položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra • položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje² rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3.0	Usmeni ispit	3.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977. D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005. W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
L. I. Schiff, <i>Quantum Mechanics</i> , 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968. J. J. Sakurai, <i>Modern Quantum Mechanics</i> , 2. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 1994. A. F. J. Levi, <i>Applied Quantum Mechanics</i> , 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.				10		15-20	
D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.				2		15-20	
W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.				1		15-20	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Stalna interakcija sa studentima. Anonimne ankete o kvaliteti nastave. Fleksibilno prilagođavanje nastave interesima i potrebama studenata. Analiza prolaznosti.							

² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	KVANTNA MEHANIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	11
	Broj sati (P+V+S)	60 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovama kvantne fizike i razumijevanje novih načela koje donosi kvantna fizika. Razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednažbi proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave koje onda mogu naći svoju primjenu. Razvijanje spoznaje o značenju i vezi eksperimenta i teorije u fizici i o načinu objašnjavanja procesa koje neporedbno ne možemo mjeriti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Fizika I - mehanika, Fizika II – elektricitet i magnetizam, Matematičke metode fizike I, II te Klasična mehanika I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. Razumjeti osnove kvantne mehanike i njenu vezu s klasičnom fizikom
2. Razumjeti ponašanje čestica u vezanim stanjima i stanjima raspršenja
3. Razumjeti periodni sustav elemenata
4. Razumjeti funkcioniranje uređaja zasnovanih na principima kvantne fizike (laser, STM, NMR i dr.)

1.4. Sadržaj predmeta

Poteškoće klasične mehanike, relacije neodređenosti, princip korespondencije. Schrödingerova jednažba. Operatori i vlastite vrijednosti. Mjerenje. Potencijalni bedem i potencijalna jama. Harmonički oscilator. Operatori energije, impulsa, angularnog momenta. Sferno-simetrični potencijal. Vodikov atom. Pojam spina. Zeemanov efekt. Atom He. Periodni sustav elemenata. Stacionarni račun smetnje. Starkov efekt. Teorija raspršenja. Diferencijalni udarni presjek. Vremenski ovisni račun smetnje. Vjerojatnosti prijelaza. Apsorpcija i emisija. Primjene. Foto-efekt. Laser. STM. NMR.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Ocjenjuje se razina aktivnosti na predavanjima i vježbama. Kolokviji: pismeni ispit. Završni ispit: usmeni.



1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi
- studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra
- položiti usmeni dio ispita

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	4.0	Usmeni ispit	4.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

I. Supek, *Teorijska fizika i struktura materije*, 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
D. J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.
W. A. Harrison, *Applied quantum mechanics*, World Scientific, Singapore, 2001.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

L. I. Schiff, *Quantum Mechanics*, 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968.
J. J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 1994.
A. F. J. Levi, *Applied Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
A. Messiah, *Quantum Mechanics*, North-Holland, Amsterdam, 1970.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.	10	15-20
D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.	2	15-20
W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.	1	15-20

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

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

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mladen Petravić	
Naziv predmeta	LABORATORIJSKI PROJEKT	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi ovog kolegija su upoznavanje studenata s eksperimentalnim aspektima znanstveno-istraživačkog rada u realnom laboratorijskom okruženju i ukazivanje kako primijeniti stečena znanja na preddiplomskom studiju u rješavanju realnih fizikalnih problema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih preduvjeta, no pretpostavlja se znanje općih i teorijskih fizika prema programu studija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- primijeniti stečena znanja u rješavanju realnih fizikalnih problema i omogućiti bolje razumijevanje teorije
- upoznati znanstvenu metodologiju prirodoslovlja zasnovanu na aktivnoj vezi teorije i eksperimenta
- opisati istraživanje
- opisati eksperimentalnu tehniku i uređaj
- napraviti i opisati mjerenja i obrade podataka

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti će odabrati jedan od ponuđenih laboratorijskih projekata u eksperimentalnim laboratorijima Odjela za fiziku, u dogovoru s voditeljem kolegija i voditeljima laboratorija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☒ laboratorij
- ☒ mentorski rad
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni na kraju semestra održati kraći seminar u kojem će predstaviti jednu od sljedećih tema: opis istraživanja, opis eksperimentalne tehnike i uređaj ili opis mjerenja i obrade podataka.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad	1
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	-----	---------------------	---

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



Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom rada u laboratoriju i kroz izloženi seminar.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura će se davati shodno izboru projekta.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura će se davati shodno izboru projekta.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Laboratorijski rad uključuje konzultativni rad sa studentom, redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, iz čega se dobivaju povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	LINEARNA ALGEBRA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovama linearne algebre: upoznati osnovne algebarske strukture (grupe, polja); definirati vektorski i skalarni produkt; definirati vektorske prostore, analizirati njihova svojstva i opisati određivanje baze vektorskog prostora, definirati matrice i upoznati studente sa osnovnim računanjem sa matricama, definirati determinantu matrice i analizirati svojstva determinante definirati rang matrice upoznati različite načine određivanja inverza matrice; definirati linearne operatore i algebru operatora, te analizirati svojstva linearnih operatora; definirati slične matrice.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Linearna algebra I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Linearnom algebrom II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za prepoznavanje osnovnih svojstava grupa, tijela, polja i homomorfizama među tim algebarskim strukturama;
- budu sposobni određivati skalarni i vektorski produkt i argumentirano primjeniti te operacije prilikom određivanja jednadžbe pravaca i ravnina;
- budu osposobljeni za računanje s matricama, te za određivanje determinante i inverza matrica;
- budu osposobljeni za argumentirano obrazlaganje pojma i svojstava linearnih operatora, te za korištenje njihovih svojstava;
- budu osposobljeni za određivanje matričnog zapisa linearnih operatora i argumentirano obrazlaganje ovisnosti tog matričnog zapisa o bazama vektorskih prostora;
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija;
- mogu iskazati i dokazati osnovne teoreme kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Grupe, homomorfizmi grupa, polja, vektori, vektorski prostori, matrice, računanje s matricama, determinanta matrice, inverz matrice, rang matrice, linearni operatori, promjena baze vektorskog prostora, slične matrice.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad



	☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Linearna algebra I, te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.6	Usmeni ispit	1.8	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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 studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975. 2. K. Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, 1995.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. J. Dieudonne: Linearna algebra i elementarna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. L. Čaklović: Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976. 3. S. Kurepa: Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Liber, Zagreb, 1992.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, (više izdanja).				5		25-30	
K. Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, (više izdanja).				5		25-30	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave 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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dejan Crnković	
Naziv predmeta	LINEARNA ALGEBRA II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovama linearne algebre:

- definirati karakteristični i minimalni polinomi analizirati njihova svojstva;
- definirati svojstvene vrijednosti linearnog operatora, analizirati njihova svojstva i opisati način njihovog određivanja;
- analizirati sustave linearnih jednadžbi;
- analizirati rješivost sustava linearnih jednadžbi i strukturu skupa rješenja;
- definirati linearnu mnogostrukost;
- definirati Cramerove sustave i opisati Gaussovu metodu;
- definirati unitarne prostore i normu, analizirati Cauchy-Schwartzovu nejednakost;
- definirati ortonormiranu bazu i ortogonalni komplement, te opisati Gram - Schmidtov postupak ortogonalizacije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Linearna algebra II u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Linearnom algebram I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za određivanje karakterističnog i minimalnog polinoma;
- budu sposobni analizirati i uspješno rješavati sustave linearnih jednadžbi;
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu Cramerove i Gaussove metode rješavanja sustava linearnih jednadžbi;
- budu osposobljeni za određivanje ortonormirane baze;
- budu osposobljeni za korištenje Gram - Schmidtovog postupka ortogonalizacije;
- budu osposobljeni za argumentirano određivanje ortogonalnog komplementa;
- poznaju neke posebne vrste vektorskih prostora (unitarne, normirane i metričke);
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija;
- mogu iskazati i dokazati osnovne teoreme kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Karakteristični i minimalni polinom, invarijantni potprostori, svojstvene vrijednosti linearnog operatora, Jordanova forma matrice, sustavi linearnih jednadžbi, Cramerovi sustavi, homogeni i nehomogeni sustavi, rješavanje sustava linearnih jednadžbi, unitarni prostori, nejednakost Schwarz-Cauchy-Bunjakovski, norma, metrika, Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije, operatori na unitarnim prostorima.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Linearna algebra II, te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.6	Usmeni ispit	1.8	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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 studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975. 2. K. Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, 1995.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. J. Dieudonne: Linearna algebra i elementarna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. L. Čaklović: Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976. 3. S. Kurepa: Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Liber, Zagreb, 1992.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S.Kurepa: Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, (više izdanja).				5		25-30	
K.Horvatić: Linearna algebra I, II i III, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, Zagreb, (više izdanja).				5		25-30	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave 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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Majda Trobok	
Naziv predmeta	LOGIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je kolegija Logika upoznati studente sa osnovama neformalne logike i dijela simboličke logike-logike sudova. U tu svrhu u okviru predmeta potrebno je:

- definirati osnovne pojmove teorije skupova i primijeniti definicije i teoreme
- definirati što je logika i opisati njenu ulogu u filozofiji
- analizirati i usporediti iskaze, rečenice i propozicije
- definirati argument
- usporediti pojam argumenta i objašnjenja
- razlikovati deduktivne i induktivne argumente
- opisati kategoričke propozicije i kategorički silogizam, te razlikovati uporabu Vennovih i Venn-Eulorovih dijagrama
- definirati i opisati osnovne neformalne logičke pogreške
- opisati ulogu i važnost simboličke logike, posebno logike sudova
- definirati alfabet logike sudova
- definirati semantičke tablice za logičke veznike i analizirati njihovu uporabu u određivanju istinitosne vrijednost formula logike sudova

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program predmeta Logika korespondentan je svim ostalim predmetima pošto se logičko znanje/argumentiranje koristi u svim područjima filozofskog rasuđivanja, a posebno u području teorijske filozofije.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti:

- razlikuju osnovne pojmove u teoriji skupova te mogu primijeniti definicije i teoreme u rješavanju zadataka
- mogu usporediti i razlikovati iskaze, rečenice i sudove
- budu osposobljeni usporediti i razlikovati argumente i objašnjenja
- mogu analizirati osnovne značajke deduktivnih i induktivnih argumenata
- mogu definirati valjanost (deduktivnog) argumenta te da mogu argumentirano primijeniti Vennove i Venn-Eulorove dijagrame u provjeri valjanost kategoričkih silogizama
- mogu usporediti osnovne neformalne logičke pogreške te da budu osposobljeni za argumentiranu uporabu definicija logičkih pogrešaka u analizi pojedinih argumenata
- budu osposobljeni analizirati osnovne značajke simboličke logike
- mogu definirati alfabet logike sudova



- budu osposobljeni opisati tablice istinosnih vrijednosti za logičke veznike te da mogu argumentirano primijeniti iste u određivanju istinosne vrijednosti formula logike sudova

1.4. Sadržaj predmeta

Teorija skupova – osnovni pojmovi. Što je logika? – uvod. Iskazi, rečenice, propozicije. Argument. Prepoznavanje argumenata: argument i objašnjenje. Deduktivni i induktivni argumenti. Dedukcija: kategoričke propozicije i kategorički silogizam. Vennovi i Venn-Eulerovi dijagrami. Logičke pogreške. Simbolička logika-logika sudova, uvod. Alfabet logike sudova. Semantičke tablice.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Pošto se u izvođenju nastave očekuje od studenata korištenje Interneta i softverskih logičkih paketa, potrebno je osigurati mogućnost korištenja informatičkog kabineta.

1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni prisustvovati i aktivno sudjelovati u nastavi. Tijekom semestra pišu se tri kolokvija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Copi, I.M., Cohen, C., Introduction to Logic, Macmillan Publishing Company.
Newton-Smith, W.H., Logic - An Introductory Course, Routledge.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Acock, M., 1985, Informal Logic. Examples and Exercises, Wadsworth Publishing Company. (log)
Fogelin R.J. i Sinnott-Armstrong W., 2001, Understanding Arguments. An Introduction to Informal Logic, Wadsworth Group/Thomson Learning. (log)
Gensler, H.J., 2002, Introduction to Logic, Routledge. (log+simb)
Guttenplan, S., 1997, The Languages of Logic, Blackwell Publishers Ltd.
Hodges W., 2001, Logic. An Introduction to Elementary Logic, Penguin Books.
Kamke, E., 1950, Theory of Sets, Dover Publications, Inc.
Kurepa, Đ., 1951, Teorija skupova, Školska knjiga Zagreb.
Lepore, E., 2000, Meaning and Argument. An Introduction to Logic Through Language, Blackwell Publishing

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



Monk, J.D., 1969, Introduction to Set Theory, McGraw-Hill Book Company
Morse, a.P., 1965, A Theory of Sets, academic Press.
Nolt, J., Royatyn D. i Varzi A., 1998, Logic - Schaum's Outline Series, McGraw-Hill
Pinter, C.C., 1971, Set Theory, Addison-Welsey Publishing Company.
Quine, W. Van O., 1998, Elementary Logic, Harvard University Press.
Smith, P., 2003, An Introduction to Formal Logic, Cambridge University Press.
Tomassi, P., 1999, Logic, Routledge

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Copi, I.M., Cohen, C., Introduction to Logic, Macmillan Publishing Company.	1	10
Newton-Smith, W.H., Logic - An Introductory Course, Routledge.	1	10

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

Praćenje kvalitete nastave i uspješnosti predmeta realizirat će se putem samoevaluacije koju provodi nositelj predmeta, putem rezultata u postizanju ciljeva te putem evaluacije koju će se provesti na razini Odsjek za filozofiju te na razini Filozofskog fakulteta.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nermina Mujaković	
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama realne matematičke analize. U tu svrhu studentima se prezentiraju sljedeće cjeline:

- polja realnih i kompleksnih brojeva;
- niz realnih brojeva i kriteriji konvergencije;
- realna funkcija jedne varijable: granična vrijednost, neprekidnost i ostala svojstva;
- diferencijalni račun i važni teoremi;
- primjena diferencijalnog računa u ispitivanju svojstava funkcija zadanih eksplicitno, implicitno i parametarski.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Matematička analiza I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom II i III., Kompleksnom analizom, Diferencijalnom geometrijom, Diferencijalnim jednačinama i Numeričkom matematikom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- točno računaju u polju kompleksnih brojeva;
- mogu analizirati konvergenciju niza realnih brojeva i primjenjivati kriterije konvergencije;
- mogu određivati graničnu vrijednost funkcije, istraživati neprekidnost i ostala svojstva realne funkcije;
- mogu odrediti derivaciju funkcije;
- primjenjuju diferencijalni račun u ispitivanju svojstava funkcija zadanih eksplicitno, implicitno i parametarski;
- mogu iskazati i dokazati osnovne teoreme infinitezimalnog računa.

1.4. Sadržaj predmeta

Realni brojevi. Aksiomi polja realni brojeva. Supremum i infimum. Polje kompleksnih brojeva. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Binomna formula. Funkcija, bijekcija, inverzna funkcija i kompozicija. Pojam niza i limes niza. Limes funkcije u točki. Neprekidnost funkcije u točki i na segmentu. Neprekidnost i monotonost. Pojam derivacije, pravila deriviranja i deriviranje elementarnih funkcija. Primjena deriviranja. Lagrangeov teorem srednje vrijednosti i primjene. Ekstremi i konkavnost funkcije. Asimptote.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad



	☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Matematička analiza I te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tabeli).							
- Aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama vrednuje se maksimalno s 10 bodova. - Kontinuirana provjera znanja se provodi s više kratkih testova iz teorijskog dijela nastave. Moguće je tom aktivnošću ostvariti maksimalno 10 bodova. - Održat će se 3 kolokvija s ukupno maksimalno 50 bodova. - Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Kurepa: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja) B: P. Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Lang: A first Course in Calculus 5th ed. Springer 1986.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
S. Kurepa: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)		10		25-30			
B: P. Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)		5		25-30			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave 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) provodit će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nermina Mujaković	
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama realne matematičke analize. U tu svrhu studentima se prezentiraju sljedeće cjeline:

- neodređeni integral i metode integriranja;
- određeni integral i primjena;
- nepravi integral;
- numerički redovi i kriteriji konvergencije;
- redovi i nizovi funkcija, konvergencija i uniformna konvergencija;
- redovi potencija i Fourierovi redovi.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Matematička analiza II u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom I i III., Kompleksnom analizom, Diferencijalnom geometrijom, Diferencijalnim jednačinama i Numeričkom matematikom. Kolegij prethodnik: Matematička analiza I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- primjenjuju metode integriranja u rješavanju određenih i neodređenih integrala;
- mogu analizirati konvergenciju reda realnih brojeva i primjenjivati kriterijume konvergencije redova;
- mogu primjenjivati integralni račun u izračunavanju površina likova, volumena tijela i duljine krivulja;
- mogu analizirati konvergencije nizova i redova funkcija;
- budu sposobni razvijati funkcije u redove potencija i primjenjivati kriterije konvergencije;
- mogu formirati i analizirati Fourierove redove;
- mogu iskazati i dokazati osnovne teoreme infinitezimalnog računa.

1.4. Sadržaj predmeta

Neodređeni integral. Metode integriranja. Određeni integral. Newton-Leibnizova formula. Integrabilnost monotoni i neprekidnih funkcija. Primjene integriranja. Nepravi integral. Numerički redovi i kriteriji konvergencije. Redovi i nizovi funkcija. Konvergencija i uniformna konvergencija niza i reda funkcija. Taylorov teorem. Redovi potencija i Taylorovi redovi elementarnih funkcija. Fourierovi redovi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža



	☒ vježbe ☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Matematička analiza II te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tabeli).							
- Aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama vrednuje se maksimalno s 10 bodova. - Kontinuirana provjera znanja se provodi s više kratkih testova iz teorijskog dijela nastave. Moguće je tom aktivnošću ostvariti maksimalno 10 bodova. - Održat će se 3 kolokvija s ukupno maksimalno 50 bodova. - Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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)							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Lang: A first Course in Calculus 5th ed. Springer 1986.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
S. Kurepa: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)		10		25-30			
B: P. Demidovič: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)		5		25-30			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave 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) provodit će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nermina Mujaković	
Naziv predmeta	MATEMATIČKA ANALIZA III	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama funkcionalne analize (realne i vektorske funkcije, integrali). U tu svrhu studentima se prezentiraju slijedeće cjeline:

- Euklidski prostor
- konvergencija niza u $\mathbb{R}^n$
- neprekidnost i limes realne funkcije više varijabli. Važni teoremi.
- parcijalne derivacije i diferencijal. Važni teoremi.
- primjena diferencijalnog računa
- teorem o implicitnim funkcijama
- dvostruki i višestruki Riemannov integral
- funkcije zadane pomoću integrala
- vektorske funkcije
- krivulje
- krivuljni integrali
- plošni integrali
- funkcije omeđene varijacije
- Greenov teorem

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Matematička analiza III u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom I, II, Diferencijalnim jednačinama i Kompleksnom analizom. Kolegiji prethodnici: Matematička analiza I i Matematička analiza II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- računaju u Euklidskom prostoru;
- mogu analizirati konvergenciju niza u $\mathbb{R}^n$;
- mogu određivati graničnu vrijednost realne funkcije više varijabli, istraživati njenu neprekidnost i ostala svojstva;
- deriviraju funkcije više varijabli;
- znaju primijeniti diferencijalni račun u ispitivanju funkcija zadanih eksplicitno, implicitno i parametarski;
- računaju s vektorskim funkcijama;
- znaju rješavati krivuljne i plošne integrale;
- su osposobljeni da analiziraju teoreme i logički povezuju činjenice u dokazima teorema.

**1.4. 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 srednje vrijednosti i njegove posljedice. Teorem o implicitnim funkcijama. Teorem o inverznom preslikavanju. Taylorov teorem. Ekstremi. Nizovi i kompakt u $\mathbb{R}$. Neprekidne funkcije na kompaktu. Dvostruki i višestruki Riemannov integral. Fubonijev teorem. Funkcije zadane pomoću integrala. Vektorske funkcije. Krivulje. Krivuljni integrali. Funkcije omeđene varijacije. Rektifikabilnost. Vektorska i skalarna polja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Matematička analiza III te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.8	Aktivnost u nastavi	0.8	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3.4	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenata prati se kontinuirano. Njihov rad se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tabeli).

- Aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama vrednuje se maksimalno s 10 bodova.
- Kontinuirana provjera znanja se provodi s više kratkih testova iz teorijskog dijela nastave. Moguće je tom aktivnošću ostvariti maksimalno 10 bodova.
- Održat će se 4 kolokvija s ukupno maksimalno 50 bodova.
- Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S. Kurepa: Matematička analiza III, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)
2. S. Mardešić: Matematička analiza, I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

V.A. Zoric: Matematičkih analiz, I. dio, Nauka, Moskva, 1981.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Kurepa: Matematička analiza III, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)	10	10
S. Mardešić: Matematička analiza, I. dio, Školska knjiga, Zagreb (više izdanja)	5	10

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
U zadnjem tjednu nastave 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) provodit će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	MATEMATIČKA LOGIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s logikom zaključivanja, razmišljanja i dokazivanja. Proučava se klasična logika skupova i klasična logika predikata. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati sintaksu i semantiku logike sudova;
- analizirati normalnu formu i njezina svojstva, te primijeniti ju na zadacima;
- analizirati baze propozicionalnih veznika;
- analizirati algebru sudova;
- razlikovati testove valjanosti za logiku sudova i logiku prvog reda;
- analizirati račun sudova i svojstva;
- razmotriti sistem prirodne dedukcije za logiku sudova i teorem adekvatnosti i potpunosti;
- definirati sintaksu i semantiku logike prvog reda;
- opisati i usporediti interpretacije i modele;
- analizirati ekvivalentne formule logike prvog reda;
- analizirati račun logike prvog reda i generalizaciju teorema potpunosti za teoriju prvog reda i usporediti njegove posljedice;
- navesti primjere teorija prvog reda.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Matematička logika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Teorijom skupova i s informatičkim kolegijima kao što su Arhitektura računala.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- argumentirano primijeniti sintaksu i semantiku logike sudova, kao i logike prvog reda, na zadatke;
- analizirati normalnu formu i njezina svojstva, te primijeniti ju na zadacima;
- analizirati i primijeniti algebru sudova;
- razlikovati testove valjanosti za logiku sudova i logiku prvog reda i argumentirano primijeniti na zadatke;
- argumentirano upotrijebiti račun sudova u rješavanju zadataka;
- dokazati adekvatnost i potpunost sistema RS (račun sudova);
- primijeniti sistem prirodne dedukcije za logiku sudova;
- primijeniti glavni test za ispitivanje valjanosti formula prvog reda;
- analizirati račun logike prvog reda;



- analizirati generalizaciju teorema potpunosti za teoriju prvog reda i usporediti njegove posljedice;
- navesti primjere teorija prvog reda;
- matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Sintaksa i semantika logike sudova. Normalne forme. Propozicijski veznici. Teorem kompaktnosti. Testovi valjanost. Račun sudova. Konzistentnost. Prirodna dedukcija. Sintaksa i semantika logike prvog reda. Interpretacije i modeli. Preneksna normalna forma. Glavni test. Račun teorija prvog reda. Teorem potpunosti i posljedice. Kompletnost logike prvog reda. Teorem eliminacije. Primjeri teorija prvog reda.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Matematička logika, te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.4	Usmeni ispit	1.4	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. J.Bell, M.Machover: A Course in Mathematical Logic, North-Holland, 1977.
2. M. Vuković: Matematička logika I - Skripta, Zgb2000., PMF, Zagreb

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. A.G.Hamilton: Logic for Mathematicians, Cambridge, 1988.
2. E.Mendelson: Introduction to Mathematical Logic, NY, 1964.
3. Joel V.Robbin: Mathematical Logic, NY, 1969.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na

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



predmetu		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
J.Bell, M.Machover: A Course in Mathematical Logic,North-Holland,1977.	1	10
M.Vuković: Matematička logika I - Skripta,Zgb2000., PMF, Zagreb	5	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
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.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	MATEMATIČKE METODE FIZIKE I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su:

- da student stekne operativna znanja iz funkcije više varijabli, vektorske analize, tenzorskog i varijacijskog računa kao osnovu za dalji studij teorijskih fizika;
- upoznati studenta s fizikalnim sadržajem i primjenom navedenih tema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II. Kolegij je u korelaciji sa sljedećim kolegijima: Matematičkim metodama fizike II i Klasična mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. izračunati jednostavne i složene zadatke iz infinitezimalnog računa funkcije više varijabli;
2. napisati i izvesti osnovne identitete s operatorom nabra, te ih primijeniti u krivocrtim koordinatnim sustavima (sferne, cilindričke i generalizirane koordinate);
3. objasniti i primijeniti osnovne teoreme vektorske analize: teorem o divergenciji, Stokesov teorem,...;
4. izračunati jednostavne zadatke iz tenzorskog i varijacijskog računa te primijeniti stečena znanja na probleme iz fizike.

1.4. Sadržaj predmeta

Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim integralima. Vektori. Vektorske funkcije. Prostorne krivulje. Frenetov trobrid. Frenet-Serretove formule. Plohe. Koordinatne krivulje. Normala i tangentna ravnina glatke plohe. Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identiteti s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra. Krivuljni integrali. Greenov teorem u ravnini. Konzervativna polja i skalarni potencijali. Plošni integrali. Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji. Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike. Tenzori. Kartezijevi tenzori. Algebra tenzora. Metrički tenzor. Derivacije vektora baze i Christoffelovi simboli. Varijacijski račun. Euler-Lagrangeova jednačba. Varijacijski principi u fizici.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad



	☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Obvezni seminari i kratki referati (5-10 minuta) sastojat će se od razrade i dopune tema s predavanja.						
1.7. Obveze studenata							
• redovito pohađanje predavanja i vježbi • studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme • izraditi seminar s PowerPoint prezentacijom te ga pred razredom referirati • položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra • položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	0.2	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> , 3rd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Arfken G. B., Weber H. J., <i>Mathematical methods for physicists</i>, 6th ed., Academic Press, London, 2005. Butkov E., <i>Mathematical Physics</i>, Addison-Wesley, Reading, 1968. Callahan J. J., <i>Advanced Calculus A Geometric View</i>, Springer-Verlag, Heidelberg, 2010. Chow T. L., <i>Mathematical Methods for Physicists: A Consise Introduction</i>, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. Demidović B. P., i dr., <i>Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehničke fakultete</i>, Golden marketing, Zagreb, 2003. Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., <i>Multidimensional Real Analysis I: Differentiation</i>, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., <i>Multidimensional Real Analysis II: Integration</i>, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. Javor P., <i>Matematička analiza 2</i>, Element, Zagreb, 2004. Kreyszig E., <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, John Wiley, New York, 2006. (ili starije izdanje) Kurepa S., <i>Matematička analiza, Treći dio - funkcije više varijabli</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. Lang S., <i>Calculus of Several Variables</i>, Springer USA, New York, 1987. Mathews J., Walker R. L., <i>Mathematical Methods of Physics</i>, Addison-Wesley, Reading, 1970. Miličić P. M., Uščumlić M. P., <i>Zbirka zadataka iz više matematike II</i>, Naučna knjiga, Beograd, 1986. Van Brunt B., <i>The Calculus of Variation</i>, Springer-Verlag, Heidelberg, 2006. Wong C. W., <i>Introduction to Mathematical Physics</i>, Oxford University Press, Oxford, 1991.							

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



Zorich V. A., *Mathematical Analysis I*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

Zorich V. A., *Mathematical Analysis II*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

WWW

<http://www.physics.miami.edu/~nearing/mathmethods/>

<http://www.maths.mq.edu.au/~wchen/ln.html>

<http://www.its.caltech.edu/~sean/book/unabridged.html>

<http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> , 3. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.	1	15-20

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	MATEMATIČKE METODE FIZIKE II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Opskrbiti studente matematičkim znanjem i vještinama potrebnim za rješavanje problema u teorijskoj fizici, te ujedno primjenjivim i u nekim drugim poljima prirodnih znanost, moderne ekonomije i financija i dr..

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Ne može se upisati prije kolegija Matematičke metode fizike I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban samostalno primijeniti stečena matematička znanja na rješavanje problema u teorijskoj fizici, drugim granama prirodnih znanosti, modernoj ekonomiji i financijama i dr.

1.4. Sadržaj predmeta

Diferencijalne jednačbe: Klasifikacija. Rješenje. Postojanje i jedinstvenost rješenja jednačbi prvog reda. Rješavanje jednačbi prvog reda, te nekih jednačbi viših redova. Laplaceov transformat. Greenove funkcije. Rješavanje razvojem u red. Numeričko rješavanje.

Kompleksna analiza: Funkcije kompleksne varijable. Cauchy-Riemannove relacije. Višeznačne funkcije. Kompleksni integrali, Cauchieva integralna formula. Laurentov red. Teorem o reziduumu. Rješavanje određenih integrala korištenjem krivuljne integracije u kompleksnom području. Fourierovi transformati. Specijalne funkcije.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća i kolokvija, te polaganje završnog ispita.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	3	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Boas M. L., *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, 3rd edition, Wiley, 2005.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Arfken G. B., Weber H. J., *Mathematical Methods for Physicists*, 6th edition, Academic Press, London, 2005.
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.

Kreyszig E., *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley, New York, 2010.

Butkov E., *Mathematical Physics*, Addison-Wesley, Reading, 1968.

Mathews J., Walker R. L., *Mathematical Methods of Physics*, Addison-Wesley, Reading, 1970.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Boas M.L., <i>Mathematical Methods in the Physical Sciences</i>	2	10-15

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

Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dijana Dominis Prester Branka Milotić	
Naziv predmeta	METODOLOGIJA IZRADE I PREZENTACIJA STRUČNOG I ZNANSTVENOG RADA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	20 + 0 + 40

OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
Poučavanje samostalnom rješavanju problema iz struke i snalaženju u rješavanju teorijskih i praktičnih istraživačkih problema, koji ne moraju imati karakter originalnosti te pisanju stručnoga rada. Upoznavanje studenata s načelima za pisanje stručnoga rada i osposobljavanje za strukturiranje stručnoga rada u pisanoj formi. Upoznavanje s metodama prezentiranja stručnog i znanstvenog rada. Uvježbavanje tehnika pripreme i održavanja stručnog i znanstvenog seminara. Priprema studenata za obranu završnog rada.
1.2. Uvjeti za upis predmeta
Upis na 3. godinu preddiplomskoga studija fizike
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet
Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni: 1. samostalno napisati stručni rad, 2. definirati ciljeve i zadatke stručnoga rada, 3. samostalno pronalaziti i služiti se domaćom i stranom literaturom te drugim izvorima znanja, 4. napisati konspekt teme i koncept rada, 5. na različitim razinama primijeniti fizičke sadržaje, 6. prilagoditi sadržaje zahtjevima teme, 7. primijeniti i proširiti znanja stečena tijekom studija na konkretne temu (proceduralno znanje), 8. obraditi stručnu (teorijsku ili teorijsko-praktičnu) problematiku, 9. stručno i metodički artikulirati odabranu temu, 10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze, 11. mjeriteljski korektno koristiti zakonski propisane mjerne jedinice, 12. ispravno koristiti matematički aparat i matematičku terminologiju, 13. razlikovati stručnu terminologiju od naziva u standardnom jeziku, 14. koristiti znanstveni jezik i jednostavno korektno stručno komunicirati, 15. korektno statistički obraditi podatke, grafički ih prikazati i interpretirati, 16. pravilno obraditi i prikazati ilustracije (tablice, grafovi funkcija, grafikoni, dijagrami, crteži, fotografije, sheme, slike), 17. jasno, jednostavno i koncizno iskazati misli, 18. stilski, gramatički i pravopisno korektno napisati bilo koji tekst, 19. korektno citirati literaturu, 20. usmeno predstaviti rad 21. pripremiti i održati stručni i znanstveni seminar i izlaganje na domaćem ili međunarodnom skupu u zadanom vremenu u kojem će prezentirati svoje ili tuđe znanstveno-istraživačke rezultate



22. razlikovati znanstvena izlaganja od stručnih i znanstveno-popularnih predavanja
23. sudjelovati u diskusijama nakon stručnih i znanstvenih seminara
24. razlikovati predavljanja svojih rezultata od predavljanja tuđih rezultata

1.4. Sadržaj predmeta

Prikupljanje i studiranje literature. Pisanje konspekta teme i koncepta rada. Artikuliranje i pisanje stručnoga rada. Struktura stručnoga i znanstvenog rada. Formuliranje dijelova rada (poglavlja), poddijelova (potpoglavlja), odlomaka. Povezivanje uzroka i posljedica. Povezanost (koherentnost) i jedinstvo teksta (bez digresija). Priprema ilustracija. Dokumentacijska osnova rada (citiranje i popis literature). Pisanje završnoga teksta. Stručna redakcija (ispravljanje nestručnih sadržaja i dopuna stručnih sadržaja). Mjeriteljska korektnost. Pravopisne, gramatičke i stilsko-jezične intervencije (jasnoća, jednostavnost i konciznost iskazivanja misli). Sadržaj vanjske (omotne) i unutarnje stranice radnje. Čitanje i usporedba konačnoga teksta s originalom (kolacioniranje teksta).

Student će na odabranoj temi primijeniti teorijsko i praktično znanje stečeno tijekom studija i samostalno će se služiti aktualnom domaćom i stranom literaturom u pisanoj obradi odabrane teme. U izradi rada student će koristiti relevantne tuđe spoznaje, stavove i znanstvene činjenice koje su objavljene u korištenoj literaturi, pravilno će obraditi ilustracije i grafičke prikaze, primijeniti znanstvene metode i instrumentarije u obradi aktualne teme i samostalno riješiti odabrani problem iz znanstveno-nastavnih područja koja su bila sadržaj njegova studija.

Metode izrade seminara i načina prezentacije stručnog i znanstvenog rada. Izrada prezentacija u Power pointu, Open office-u i Latexu. Održavanje seminara pred drugim studentima uz snimanje kamerom (u dogovoru sa studentom).

Zajednička analiza održanih seminara uz razvijanje kritičkog i samokritičkog stava studenta. Osnove govornišva.

Komunikacija na domaćim i međunarodnim stručnim i znanstvenim skupovima.

(po dogovoru i želji studenata seminari se mogu održavati na hrvatskom i/ili engleskom jeziku)

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☒ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☒ mentorski rad
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Nastava se izvodi u nastavnom prostoru i u knjižnici uz stručnu pomoć izvoditelja seminara.

1.7. Obveze studenata

Svaki je student dužan odabrati stručno područje i temu rada, prikupiti i studirati literaturu, napisati koncept rada i dati ga na pregled mentoru. Na nastavi student pristupa izradi i strukturiranju dijelova rada. Na seminaru se kontinuirano prati mjeriteljska i terminološka korektnost obrađenih sadržaja i primjenjuju se načela za pisanje stručnoga rada te se izrađuje elektronska prezentacija rada i rad se predstavlja pred ostalim studentima i mentorom.

Pohađanje predavanja i seminara. Izrada i održavanje vlastitog seminara. Slušanje tuđih seminara i sudjelovanje u diskusiji.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izrada i predavljanje rada	2				

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave - vodi se evidencija prisutnosti na nastavi

- prisutnost na svim terminima - 40 bodova
- izostanak na 10 % - 35 bodova
- izostanak na 20% - 30 bodova
- izostanak na 30% - 20 bodova

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



Ako je student izostao na više od 30 % nastave nastavnik mu može uskratiti potpis iz kolegija.

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos (1 – 10 bodova)
- procjenjuje se motiviranost studenta za temu i sudjelovanje u raspravama (1 – 10 bodova)
- izrada koncepta rada (1 - 10 bodova)

Predstavljanje rada – procjenjuje se:

- prezentacija (1 - 10 bodova)
- predstavljanje rada pred studentima i voditeljem (1 – 10 bodova)
- odgovori na pitanja (1 - 10 bodova)

STRUKTURA BODOVA:

- 2 boda – zadovoljava minimalne kriterije
- 4 boda – zadovoljava, ali sa znatnim nedostacima
- 6 bodova – prosječno s primjetnim pogreškama
- 8 bodova – iznadprosječno, s ponekom pogreškom
- 10 bodova – iznimno

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1) R. Zelenika: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka. 2000.

2) K. Ražnjević: Jedinice Međunarodnog sustava (SI) i mjerne jedinice u Hrvatskoj, Axiom, Zagreb, 1997.

3) Mrežne stranice:

http://web.efzg.hr/dok/dokumenti/efzg_diplomski_seminarski_upute.pdf

http://www.vus-ck.hr/docs/Od_teme_do_diplomskog_rada.doc

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1) Rječnik hrvatskoga jezika,

2) Rječnik stranih riječi,

3) Pravopis hrvatskoga književnog jezika

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se provođenjem ankete među studentima po završetku nastave. Komunikacija sa studentima.

Ocjena završnog rada i obrane završnog rada pojedinog studenta od strane povjerenstva.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Boran Berčić	
Naziv predmeta	METAFIZIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studenta s temeljnim problemima i rješenjima u metafizici. Ukazati na implikacije metafizičkih pozicija po formiranje ukupne slike svijeta, kao i po formiranje pozicija u pogledu ostalih problema filozofije: filozofije uma, filozofije empirijskih znanosti, filozofije matematike, etike i meta-etike, epistemologije, itd.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Metafizika direktno je koreliran s programima kolegija Uvod u filozofiju, Povijest filozofije I-IV, Epistemologija, Filozofija znanosti i Logika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razumijevanje osnovnih problema metafizike, razumijevanje implikacija koje pojedina rješenja imaju po ostala područja filozofije, razumijevanje ontološke obveze pojedinih tvrdnji i teorija.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Kriterij postojanja, uzročni kriterij postojanja, zaključak na najbolje objašnjenje, Ockhamova britva.
2. Postojanje apstraktnih entiteta; realizam i nominalizam u pogledu postojanja entiteta matematike, logike, semantike, te etičkih i estetskih vrijednosti.
3. Pojava i stvarnost; argumenti za razlikovanje pojave od stvarnosti, pojavna i znanstvena slika svijeta, postoji li sintetička a priori spoznaja?
4. Stvari, svojstva, relacije, činjenice, stanja stvari, procesi
5. Supstancija, esencija i akcidencija
6. Kriterij identiteta; fizički predmeti, osobe.
7. Kategorije
8. Problem univerzalija; realizam i nominalizam u pogledu univerzalija.
9. Odnos semantike, logike i ontologije
10. Prirodne vrste i esencijalizam; realizam i antirealizam u pogledu vrsta, realne i nominalne esencije, suvremeni esencijalizam.
11. Uzročnost; kao konstantna konjunkcija, INUS-uvjet, kontrafaktičko shvaćanje, vjerojatnosno shvaćanje.
12. Prostor i vrijeme; apsolutno i relativno shvaćanje prostora i vremena, A-serija i B-serija, asimetrije u vremenu.
13. Determinizam i sloboda volje; libertarijanizam, kompatibilizam, odnos determinizma i fatalizma, deterministička dilema.
14. Redukcija, emergencija, supervenijencija; redukcionizam i antiredukcionizam u pogledu: mentalnoga, apstraktnih predmeta i vrijednosti.
15. Postojanje Boga; presumpcija ateizma, eksplanatorna snaga teističkih objašnjenja, "Fine-tuning" argument.
16. Teorije istine; redundancijska, korespondencijska, koherentistička, pragmatistička, semantička.

**17. Kritika metafizike; Kantova epistemološka kritika i semantička kritika logičkih pozitivista.****1.5. Vrste izvođenja nastave**

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☐ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Komentari: Navedene su samo tipične i najznačajnije teme kolegija Metafizika. Sadržaj kolegija može se mijenjati ovisno o dostupnoj literaturi na hrvatskom jeziku, mogućnosti studenata da prate literaturu na stranim jezicima, te interesu studenata za pojedine teme, autore ili djela.

1.7. Obveze studenata

Student je dužan redovito pohađati nastavu, izraditi seminarski rad kojega će izložiti usmeno na seminaru i/ili u pismenom obliku predati nastavniku i položiti usmeni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.85	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.85	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3.3	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Varijanta 1. (završni ispit) Rad studenta na predmetu će se vrednovati putem kolokvija ili 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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

E.J. Lowe: A Survey of Metaphysics, Oxford University Press, 2002.
Crane Tim & Farkas Katalin (ed): Metaphysics: A Guide and Anthology, Oxford University Press, 2004. (selekcija)
Jaegwon Kim i Ernest Sosa: Metaphysics, Blackwell, 2002. (selekcija)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Neven Sesardić: Fizikalizam, Beograd, 1984.
Peter Strawson: Analiza i metafizika, KruZak, Zagreb, 1999.
Richard Taylor: Metaphysics, New Jersey, 1963.
Keith Campbell: Metaphysics, Dickenson Publishing Company, 1976.
Michael Loux: Metaphysics, Routledge, 2002.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
E.J. Lowe: A Survey of Metaphysics, Oxford University Press, 2002.	1	10
Crane Tim & Farkas Katalin (ed): Metaphysics: A Guide and Anthology, Oxford University Press, 2004. (selekcija)	1	10

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

Jaegwon Kim i Ernest Sosa: Metaphysics, Blackwell, 2002. (selekcija)	1	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Kvaliteta i uspješnost kolegija ispituje se anonimnom anketom među polaznicima kolegija.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	METODOLOGIJA IZRADE STRUČNOG I ZNANSTVENOG RADA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizike	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	1
	Broj sati (P + V + S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovna svrha kolegija jest da studente pouči samostalnom rješavanju problema iz struke i snalaženju u rješavanju teorijskih i praktičnih istraživačkih problema, koji ne moraju imati karakter originalnosti te pisanju stručnoga rada. Upoznavanje studenata s načelima za pisanje stručnoga rada i osposobljavanje za strukturiranje stručnoga rada u pisanoj formi.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Upis na 3. godinu preddiplomskoga studija fizike

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. samostalno napisati stručni rad,
2. definirati ciljeve i zadatke stručnoga rada,
3. samostalno pronalaziti i služiti se domaćom i stranom literaturom te drugim izvorima znanja,
4. napisati konspekt teme i koncept rada,
5. na različitim razinama primijeniti fizičke sadržaje,
6. prilagoditi sadržaje zahtjevima teme,
7. primijeniti i proširiti znanja stečena tijekom studija na konkretne temu (proceduralno znanje),
8. obraditi stručnu (teorijsku ili teorijsko-praktičnu) problematiku,
9. stručno i metodički artikulirati odabranu temu,
10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze,
11. mjeriteljski korektno koristiti zakonski propisane mjerne jedinice,
12. ispravno koristiti matematički aparat i matematičku terminologiju,
13. razlikovati stručnu terminologiju od naziva u standardnom jeziku,
14. koristiti znanstveni jezik i jednostavno korektno stručno komunicirati,
15. korektno statistički obraditi podatke, grafički ih prikazati i interpretirati,
16. pravilno obraditi i prikazati ilustracije (tablice, grafovi funkcija, grafikoni, dijagrami, crteži, fotografije, sheme, slike),
17. jasno, jednostavno i koncizno iskazati misli,
18. stilski, gramatički i pravopisno korektno napisati bilo koji tekst,
19. korektno citirati literaturu,
20. usmeno predstaviti rad

1.4. Sadržaj predmeta



Prikupljanje i studiranje literature. Pisanje konspekta teme i koncepta rada. Artikuliranje i pisanje stručnoga rada. Struktura stručnoga i znanstvenog rada. Formuliranje dijelova rada (poglavlja), poddijelova (potpoglavlja), odlomaka. Povezivanje uzroka i posljedica. Povezanost (koherentnost) i jedinstvo teksta (bez digresija). Priprema ilustracija. Dokumentacijska osnova rada (citiranje i popis literature). Pisanje završnoga teksta. Stručna redakcija (ispravljanje nestručnih sadržaja i dopuna stručnih sadržaja). Mjeriteljska korektnost. Pravopisne, gramatičke i stilsko-jezične intervencije (jasnoća, jednostavnost i konciznost iskazivanja misli). Sadržaj vanjske (omotne) i unutarnje stranice radnje. Čitanje i usporedba konačnoga teksta s originalom (kolacioniranje teksta).

Student će na odabranoj temi primijeniti teorijsko i praktično znanje stečeno tijekom studija i samostalno će se služiti aktualnom domaćom i stranom literaturom u pisanoj obradi odabrane teme. U izradi rada student će koristiti relevantne tuđe spoznaje, stavove i znanstvene činjenice koje su objavljene u korištenoj literaturi, pravilno će obraditi ilustracije i grafičke prikaze, primijeniti znanstvene metode i instrumentarije u obradi aktualne teme i samostalno riješiti odabrani problem iz znanstveno-nastavnih područja koja su bila sadržaj njegova studija. Izrada PwPt prezentacije rada i predstavljanje sadržaja i strukture rada pred ostalim studentima.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Nastava se izvodi u nastavnom prostoru i u knjižnici uz stručnu pomoć izvoditelja seminara.

1.7. Obveze studenata

Svaki je student dužan odabrati stručno područje i temu rada, prikupiti i studirati literaturu, napisati koncept rada i dati ga na pregled mentoru. Na nastavi student pristupa izradi i strukturiranju dijelova rada. Na seminaru se kontinuirano prati mjeriteljska i terminološka korektnost obrađenih sadržaja i primjenjuju se načela za pisanje stručnoga rada te se izrađuje PwPt prezentacija rada i rad se predstavlja pred ostalim studentima i mentorom.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pisмени ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izrada i predstavljanje rada	0,5				

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

AKTIVNOST KOJA SE VREDNUJE	ECTS BODOVI	MAKS. BR. BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	40
Aktivnost na nastavi	0,2	30
Izrada i predstavljanje rada	0,5	30
UKUPNO	1	100

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- 1) R. Zelenika: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2000.
- 2) K. Ražnjević: Jedinice Međunarodnog sustava (SI) i mjerne jedinice u Hrvatskoj, Axiom, Zagreb, 1997.
- 3) Mrežne stranice:
http://web.efzg.hr/dok/dokumenti/efzg_diplomski_seminarski_upute.pdf

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



<http://www.vus-ck.hr/docs/Od teme do diplomskog rada.doc>

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- 1) Rječnik hrvatskoga jezika,
- 2) Rječnik stranih riječi,
- 3) Pravopis hrvatskoga književnog jezika

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. Zelenika: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka. 2000.	2	3
K. Ražnjević: Jedinice Međunarodnog sustava (SI) i mjerne jedinice u Hrvatskoj, Axiom, Zagreb, 1997.	3	3

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

AKTIVNOST	ECTS DODJELJEN AKTIVNOSTI	ISHODI UČENJA	AKTIVNOST STUDENATA	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI	BODOVI
Pohađanje nastave	0,2	1 - 19	Redovitost		40	
Aktivnost u nastavi	0,3	2 - 19	Povezivanje i strukturiranje sadržaja iz fizike s temom rada	Raspravljanje o kriterijima, o strukturi rada i o temi koja se obrađuju	30	
Predstavljanje rada	0,5	20	Samostalno predstavljanje rada	Studenti i voditelj komentiraju i ocjenjuju rad i njegovu prezentaciju	30	
UKUPNO	1	1 - 20			100	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Pohađanje nastave - vodi se evidencija prisutnosti na nastavi

- prisutnost na svim terminima - 40 bodova
- izostanak na 10 % - 35 bodova
- izostanak na 20% - 30 bodova
- izostanak na 30% - 20 bodova

Ako je student izostao na više od 30 % vježbi nastavnik mu može uskratiti potpis iz kolegija.

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos (1 – 10 bodova)
- procjenjuje se motiviranost studenta za temu i sudjelovanje u raspravama (1 – 10 bodova)
- izrada koncepta rada (1 - 10 bodova)



Predstavljanje rada – procjenjuje se:

- PwPt prezentacija (1 - 10 bodova)
- predstavljanje rada pred studentima i voditeljem (1 – 10 bodova)
- odgovori na pitanja (1 - 10 bodova)

STRUKTURA BODOVA:

- 2 boda – zadovoljava minimalne kriterije
- 4 boda – zadovoljava, ali sa znatnim nedostacima
- 6 bodova – prosječno s primjetnim pogreškama
- 8 bodova – iznadprosječno, s ponekom pogreškom
- 10 bodova – iznimno



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mladen Petravić	
Naziv predmeta	MJERENJA U FIZICI	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina 3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznati studente s važnosti eksperimenata i mjerenja fizikalnih veličina u oblikovanju ili provjeri teorijskih modela. Nakon pregleda fizičkih mjerenja od antike do modernog doba, obrađeni su značajni eksperimenti koji su prethodili formiranju osnovnih zakonitosti fizike poput Newtonovih zakona, Maxwellovih jednadžbi ili Bohrovog modela atoma. Primjeri planiranja mjerenja i dizajniranja samih eksperimenata dani su kroz otkriće elektrona, protona, neutrona i pozitrona i mjerenja njihovih svojstava, te kroz mjerenja mehaničkih, električnih, magnetskih i optičkih svojstava materijala. Obrađena je i primjena nekoliko modernih analitičkih tehnika koje koriste snopove čestica za analiziranje svojstava materijala, a koje su dostupne u nekoliko hrvatskih laboratorija, uključujući Rijeku i Zagreb.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razviti osjećaj i interes za mjerenja; upoznati ključne eksperimente u povijesti fizike; prepoznati ključnu ulogu eksperimenta i mjerenja u otkriću fizikalnih pojava i svim koracima pronalaženja i provjere teorijskog objašnjenja.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove mjeriteljstva u znanosti;
Fizička mjerenja od antike do modernog doba;
Eksperimenti zaslužni za formiranje osnovnih zakonitosti fizike poput Newtonovih zakona, Maxwellovih jednadžbi ili Bohrovog modela atoma;
Otkrića elektrona, protona, neutrona i pozitrona i mjerenja njihovih svojstava;
Snopovi čestica i njihova uporaba u suvremenim analitičkim tehnikama;
Primjeri mjerenja mehaničkih, električnih, magnetskih i optičkih svojstava materijala.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata



- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni napisati ti prezentirati jedan seminar iz tematike mjerenja;
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra;
- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi i vježbama uz izradu seminara. Učenje nastavnih cjelina iz više izvora literature uz analizu i sintezu usvojenih znanja i aktivnu razradu istih na predavanjima i vježbama (1 ECTS), te prezentaciju kroz pismene i usmene seminare te na kolokvijima i završnom ispitu (4 ECTS).

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1.A.S.Morris, Measurement&Instrumentation Principles, Butterworth-Heinemann, Oxford, (2001).

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1.Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer, Berlin, (2006).

2.Predavač će studentima za seminare dostavljati konkretne reference iz knjiga ili s web-a tijekom predavanja.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1.A.S.Morris, Measurement&Instrumentation Principles, Butterworth-Heinemann, Oxford, (2001).	1	3

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave 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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	MODELI GEOMETRIJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. 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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Modeli geometrije u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijom Euklidski prostori i sa izbornim kolegijem Projektivna geometrija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- 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.

1.4. 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.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.



1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

A. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Euclides, Elementi 1-6, prevela M. Hudoletnjak Grgić, Kruzak d.o.o., Zagreb, 1999.

K. Horvatić, Linearna algebra, I. dio, Matematički odjel PMF-a Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 1995.

Znam, Š, i ostali, Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981.	1	10
P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.	1	10

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

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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mile Pavlić	
Naziv predmeta	MODELIRANJE PODATAKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje studenata s postupcima analize dokumentacije i projektiranjem modela podataka, a sve s ciljem organiziranja baze podataka i pripreme za programiranje aplikacije,
- osposobljavanje i osamostaljivanje studenata u analizi i intervjuiranju korisnika, te izradi modela podataka i njegovog prevođenja u relacijsku shemu baze podataka.
- stvaranje projektantskog načina razmišljanja s visokom razinom kritičkog odnosa prema dobivenim modelima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija je u korelaciji s kolegijima Modeliranje procesa, Informacijski sustavi, a predhodi mu kolegij Baze podataka. Uvjet za polaganje ispita je položen kolegij Baze podataka.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanoga kolegija Modeliranje podataka studenti mogu:

- s razumijevanjem 'čitati' gotove modele podataka,
- samostalno intervjuirati korisnika, analizirati dokumentaciju i izraditi model podataka,
- definirati shemu relacijske baze podataka.

1.4. Sadržaj predmeta

Modeliranje podataka sustava, metode za modeliranje podataka, aktivnosti faze životnog ciklusa razvoja modela podataka, analiza podataka i sadržaja dokumentacije poslovnog sustava.

Konceptualno modeliranje, apstrakcije, metoda entiteti-veze, entiteti, veze, atributi, ograničenja nad modelom, brojnost tipova veza, brojnost atributa, kandidat za ključ tipa entiteta, operacije; Prevođenje modela podataka dobivenog metodom entiteti-veze u relacijski model podataka; Analiza podataka na dokumentu i njihovo modeliranje, Samostalno i timsko modeliranje. Rječnik podataka. Izvedbeni projekt. Vježba modeliranja.

Metode: Entiteta i veza, Strukturna karta, Relacijska metoda, Proširena relacijska metoda.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☒ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____



1.6. Komentari		Na vježbama studenti samostalno i u timovima modeliraju različite dokumente, koje su u okviru terenske nastave prikupili u stvarnim poduzećima.					
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi seminarski rad, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0.75	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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! Neprekidnom suradnjom sa studentima, te stalnim praćenjem njihova rada i napredovanja u ovladavanju potrebnim znanjima, ostvaruje se kontinuirano praćenje rada i aktivnosti studenta. Uvjet za polaganje ispita je položen kolegij Baze podataka.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Kalpić, D., Fertalj, K., Projektiranje informacijskih sustava, FER, Zagreb, 2. http://www.zpm.fer.hr/courses/pis/ , 09.02.2004. (15.10.2004).							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Pavlić, M., Razvoj informacijskih sustava - projektiranje, praktična iskustva, metodologija, Znak, Zagreb, 1996. 2. Strahonja, V., Varga, M., Pavlić, M., Projektiranje informacijskih sustava, INA-INFO, Zagreb, 1992 3. Tkalec, S., Relacijski model podataka, Informator, Zagreb, 1988. 4. Vetter, M.: Strategy for Data Modelling, Application and Enterprise-wide, John Wiley and sons, Chichester, 1987.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Kalpić, D., Fertalj, K., Projektiranje informacijskih sustava, FER, Zagreb				5		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Snježana Prijić-Samaržija	
Naziv predmeta	MODERNA FILOZOFIJA OD DESCARTESA DO KANTA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje temeljnih problema moderne filozofije (empirizam i racionalizam)
- razvijanje sposobnosti razumijevanja, analize i interpretacije filozofskih tekstova
- razvijanje kritičkog mišljenja prakticiranjem problemskog pristupa kroz predavanja, eseje, diskusije i rad u debatnim skupinama
- razvijanje sposobnosti samostalnog rada, kreativne upotrebe stečenih spoznaja i sposobnosti kompleksnog i sintetskog zahvaćanja problema

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Sadržaj predmeta Moderna filozofija od Descartesa do Kanta, primarno je koreliran sa nizom obveznih predmeta iz povijesti filozofije, posebice sa Antičkom filozofijom na koju se kronološki nadovezuje, te s onima kojima prethodi poput kolgija Filozofija kao sustav. Povijest klasičnog njemačkog idealizma i Suvremena filozofija 20. stoljeća. S druge strane, sadržaj predmeta je koreliran sa sistemskim obveznim predmetima na preddiplomskom i diplomskom studiju poput Ontologije (pojam supstancije, prostor i vrijeme, primarna i sekundarna svojstva, kriterij identiteta, uzročnost i dr.), Epistemologije (izvori i porijeklo ljudskog znanja, razumsko i iskustveno znanje, stečeno i urođeno znanje i dr.), Filozofije politike (teorije društvenog ugovora i dr.), Filozofije znanosti (odnos a priori i empirijskog znanja, metode i dr.), te s nizom izbornih predmeta čiji se dijelovi i teme mogu promatrati u međuovisnosti (Srednjovjekovna filozofija, Percepcija, Filozofija uma i dr.)

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student/studentica će nakon položenog ispita biti u stanju:

- objasniti temeljne pojmove empirističke i racionalističke filozofije (ideja, impresija, primarne i sekundarne kvalitete, reprezentacijski realizam, metoda sumnja, 'cogito', supstancija i dr.)
- usporediti osnovne postavke empirizma i racionalizma te Kantovog sintetskog stajališta
- analizirati skeptičku argumentaciju: argument iz snova, argument iz iluzije, zli demon
- objasniti odnos reprezentacionalizma, (anti-)realizma i idealizma
- objasniti i usporediti pojam urođenih ideja s pojmovima a priori analitičkih i sintetičkih sudova
- opisati i usporediti različite ontološke stavove: monizam, dualizam, pluralizam
- objasniti razliku između fenomenalnog i noumenalnog
- opisati i usporediti različite teorije o slobodi volje i osobnom identitetu
- razlikovati induktivnu i deduktivnu metodu istraživanja
- argumentirati za i protiv božje opstojnosti
- objasniti pojam društvenog ugovora
- razlikovati različite pristupe suverenosti i državnom autoritetu



- objasniti pojam tolerancije

1.4. Sadržaj predmeta

1. **Izvori znanja i spoznajne sposobnosti** (od Descartesa do Kanta): urođeno i stečeno znanje; opažajna i razumska spoznaja - oprečnost empirističke i racionalističke tradicije; pozicije reprezentacionalizma i fenomenalizma (ideje, impresije); apriorne ideje, aksiomi misli kao univerzalne i samoočevodne istine.
2. **Objektivnost spoznaje** (Locke, Berkeley, Hume i Reid, Kant): primarna i sekundarna svojstva kao objektivna i subjektivna svojstva; objektivnost dispozicijskih svojstava; epistemološki realizam i anti-realizam; jaz između znanstvene i zdravorazumske slike svijeta; Humeov skepticizam i naturalizam.
3. **Descartesova metodička skepsa i zli demon**: potraga za arhimedovskom točkom - fundacionalistička teorija opravdanja; Cogito, ergo sum i samozvjesnost svijesti – teorija privilegiranog pristupa; svijest kao izvor znanja, intuicija, kriteriji istine; interogativni ili negativni skepticizam: argument snova, vizualnih iluzija i zli demon.
4. **Pitanje metode** (Bacon, Hume, Descartes, Spinoza, Wolff): induktivna i deduktivna metoda; teorija idola; problem indukcije; praktična i jasna pravila; uzor matematičke metode; status matematike i logike u odnosu na prirodne znanosti.
5. **Epistemologija svjedočanstva** (Locke, Hume i Reid): socijalna epistemologija; prenošenje poruka kao izvor znanja; Hume o čudima; redukcionizam i anti-redukcionizam; apriorno opravdanje povjerenja kao nužne pretpostavke funkcioniranja razuma i izbjegavanja univerzalnog skepticizma; opravdanje povjerenja oslanjanjem (redukcijom) na opažanje i generalizaciju iz opažanja.
6. **Supstancija** (Descartes, Spinoza, Leibniz, Locke, Hume i Berkeley): pojam supstancije, stvorena i nestvorena, konačna i beskonačna supstancija; materijalna i duhova supstancija; atributi i modusi supstancije; monizam, dualizam, pluralizam; monadologija i dinamizam; odnos uma i tijela; Descartesov interakcionizam i Spinozin dokaz o nemogućnosti interakcije; Leibnizova prestabilirana harmonija; Berkeleyjevo pobijanje materijalizma; ontološki realizam i antirealizam.
7. **Pitanje mogućnosti metafizike** (Leibniz, Locke i Hume): nužne i kontingentne istine; istine razuma i činjenične istine; načelo proturječnosti i načelo dovoljnog razloga, kauzalnost; determinizam i sloboda volje.
8. **Dokazi božje opstojnosti** (Descartes, Spinoza, Pascal, Leibniz, Hume, Berkeley): Ontološki dokaz; Pascalova oklada; teodiceja i argument iz zla u svijetu; Humeova kritika argumenta iz čuda i teleološkog argumenta; Berkeleyjev dokaz božje opstojnosti
9. **Društveni ugovor** (Hobbes, Locke, Rousseau): pojam društvenog ugovora; racionalni egoizam i društveni ugovor kao modus vivendi; prirodna i pozitivna prava; apsolutna monarhija i liberalna demokracija; pojmovi slobode, ljudskih prava, trodiobe vlasti, opće volje, privatnog vlasništva, prava na nasilno svrgavanje vlasti i dr.
10. **Tolerancija** (Locke i Spinoza): pojam tolerancije; tolerancija i sloboda; ideja religijske tolerancije; argumentacije u prilog potrebe za tolerancijom (instrumentalnost države, napredak čovječanstva, znanstveni progres, Spinozini argumenti iz hipokrizije i respekta prema principijelnosti).
11. **Ostali problemi**: osobni identitet (Descartes, Locke, Hume); relativno i apsolutno shvaćanje prostora (Newton i Leibniz); realne i nominalne definicije, (Leibniz i Locke); kritika teorije ideja (Reid); odnos činjenica i vrijednosti (Hume); Hume o emocijama; odlučivanje i preferencije (Pascal i Locke) i dr.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Nastojat će se na metodski kompleksnom radu koji objedinjuje individualni i timski pristup. Za uspješan rad bit će potreban pristup Internetu, služenje mrežnim servisima i poznavanje engleskog jezika.

1.7. Obveze studenata

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

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

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

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Rene Descartes: Meditacije o prvoj filozofiji, u E. Husserl, Kartezijanske meditacije, Zagreb, SSO, 1975.
John Locke: Ogled o ljudskom razumu I i II, Beograd, Kultura, 1962.
George Berkeley: Odabrane filozofske rasprave (Rasprava o načelima ljudske spoznaje, Tri dijaloga između Hylasa i Philonousa), Zagreb, KruZak, 1999.
David Hume: Istraživanje o ljudskom razumu, Zagreb, Naprijed, 1988.
Gottfried Wilhelm Leibniz: Novi ogled o ljudskom razumu, Sarajevo, Veselin Masleša, 1986.
Immanuel Kant: Kritika čistog uma, Zagreb, Matica hrvatska, 1987.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Thomas Hobbes: Levijatan, Zagreb, Jesenski i Turk, 2004.
Rene Descartes: Rasprava o metodi, Zagreb, Matica Hrvatska, 1951.
Baruch Spinoza: Etika, Beograd, BIGZ, 1959;
Baruch Spinoza: Rasprava o poboljšanju razuma, Beograd, Kultura, 1957;
Gottfried Wilhelm Leibniz: Izabrani filozofski spisi, Zagreb, 1980
Francis Bacon: Novi organon, Zagreb, 1986.

Frederik Copleston: A History of Philosophy, Vol.5: Hobbes to Hume, New York, 1959.
Frederik Copleston: A History of Philosophy, Vol.4: Hobbes to Hume, New York, 1959.
Johnatan Bennett: Locke, Bركةley, Hume - Central Themes, Oxford, 1991.
Bernard Williams: Descartes - the Project of Pure Enquiry, Pelican Books, 1978.
Margaret D. Wilson: Descartes, London, Routledge, 1978
Michael Ayers: Locke (Epistemology & Ontology), London, 1991.
J.L. Mackie: Problems from Locke, Oxford, Clarendon Press, 1976.
Vere Chappell (ur.), Locke, Oxford, Oxford University Press, 1998.
Barry Stroud: Hume, London, 1977.
George S. Pappas, Berkeley's Thought, Ithaca, Cornell University Press, 2000
Robert, J. Fogelin, Berkeley, London, Routledge, 2001.
Roger Scruton, Spinoza, Oxford, Oxford University Press, 1986.
Roger Scruton, Kant, Oxford, Oxford University Press, 1982.
Anthony Savile, Leibniz and the Monadology, London, Routledge, 2000.
Vanda Božičević (ur.), Filozofija britanskog empirizma; Svezak 4, Hrestomatija filozofije, urednik hrestomatije Damir Barbarić, Zagreb, 1997.

(obvezna i dopunska literatura će se nadopunjavati obzirom na nova izdanja i prijevode)

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na

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



predmetu		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Rene Descartes: Meditacije o prvoj filozofiji, u E. Husserl, Kartezijanske meditacije, Zagreb, SSO, 1975.	2	10
John Locke: Ogljed o ljudskom razumu I i II, Beograd, Kultura, 1962.	2	10
George Berkeley: Odabrane filozofske rasprave (Rasprava o načelima ljudske spoznaje, Tri dijaloga između Hylasa i Philonousa), Zagreb, KruZak, 1999.	2	10
David Hume: Istraživanje o ljudskom razumu, Zagreb, Naprijed, 1988	2	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
• samoevaluacija koju provodi nastavnik • praćenje rezultata u postizanju postavljenih ciljeva • evaluacija koju provodi Odsjek i evaluacija na razini Filozofskog fakulteta		

**Opće informacije**

Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	MODERNA FIZIKA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	60 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Upoznati studente s osnovnim principima moderne fizike; fenomenološkim pristupom, polazeći od spektroskopskih opažanja rastumačiti strukturu atoma oslanjanjem na poluklasične i kvantnomehaničke modele. opisati procese u kojima dolazi do promjene energije atoma u vezanim i nevezanim stanjima; upoznati studentes osnovama fizike čvrstog stanja s posebnim osvrtom na metale i poluvodiče.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz Fizike I, II, III, IV

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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.

1. Opisati građu atoma i periodni sustav elemenata
2. Usporediti poluklasične i kvantnomehaničke modele atoma
3. Objasniti spektar vodikova atoma pomoću Bohrove teorije
4. Opisati Franck Hertzov eksperiment i analizirati rezultat
5. Analizirati ione slične vodik
6. Definirati i opisati sudare prve i druge vrste i posljedične procese (emisiju i apsorpciju), sudarnu ionizaciju i rekombinaciju u trostrukom sudaru, fotoionizaciju, rekombinaciju zračenjem, zakočno zračenje
7. Rastumačiti Moseley-ev zakon
8. Rastumačiti dubletni karakter spektara alkalnih atoma
9. Definirati i opisati metastabilna stanja
10. Rastumačiti princip rada plinskog lasera
11. Opisati magnetska svojstva tvari na razini atomske strukture
12. Definirati Bohrov magneton
13. Opisati Stern-Gerlachov eksperiment i analizirati rezultat
14. Opisati Zeemanov efekt
15. Rastumačiti Paulijev princip isključenja
16. Rastumačiti i eksperimentima argumentirati dualnu prirodu materije i svjetlosti
17. Opisati Heisenbergove relacije neodređenosti
18. Riješiti Schrödingerovu jednadžbu za slobodnu česticu, česticu u kutiji, potencijalnu jamu i potencijalnu barijeru
19. Opisati princip rada elektronskog mikroskopa i tunelskog elektronskog mikroskopa
20. Riješiti problem harmonijskog oscilatora



21. Opisati difrakcijsku metodu određivanja kristalne strukture
22. Opisati i usporediti veze među atomima u kristalu
23. Razlikovati kristale prema provodnosti i njenoj temperaturnoj ovisnosti
24. Objasniti nastanak energijskih vrpca u kristalima
25. Definirati Fermijevu energiju
26. Razlikovati i opisati vrste elektronskih emisija
27. Definirati otpornost, pokretljivost nosilaca i provodnost slobodnih nosilaca naboja
28. Opisati čiste i primjesne poluvodiče
29. Objasniti Hallov efekt
30. Objasniti princip rada i primjenu poluvodičke diode, LED diode, fotodiode, poluvodičkog lasera
31. Objasniti princip rada bipolarnog i unipolarnog tranzistora
32. Opisati integrirane krugove

1.4. Sadržaj predmeta

Atomska struktura i periodni sustav elemenata. Bohrova teorija. Rentgenski spektri.
Atomski procesi. Višeelektronski sustavi i njihovi spektri
Atomi u električnom i magnetskom polju
Dualizam val – čestica za svjetlost i materiju
Valnomehanička teorija. Princip neodređenosti. Schrödingerova jednačba.
Kondenzirana materija. Metali. Poluvodiči. Poluvodički uređaji

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Halliday D., Resnick R., Walker J., *FUNDAMENTALS OF PHYSICS*, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.
Young H.D., Freedman R.A., *UNIVERSITY PHYSICS*, 9th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1996.

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



Krane K.S.: MODERN PHYSICS, John Wiley & Sons, Inc., New York , 1996.
Thorne A., Litzén U. , Johansson S., *SPECTROPHYSICS*, Springer-Verlag, 1999
Haken H., Wolf H.C., *ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS*, 2nd ed., Springer-Verlag, 1984

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Cutnell J.D., Johnson K.W: Physics, 7th ed, J.Wiley and Sons Inc., New York, 2007.
K. Seeger: *SEMICONDUCTOR PHYSICS*, Springer 1991
Beiser A., THEORY AND PROBLEMS OF PHYSICAL SCIENCE, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1974
<http://www.physics.nmt.edu/~raymond>
<http://www.croeos.net/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York , 2003.	2	7
Young H.D., Freedman R.A., <i>UNIVERSITY PHYSICS</i> , 9th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1996.	1	7
Krane K.S.: Modern Physics, John Wiley & Sons, Inc., New York , 1996.	1	7
Thorne A., Litzén U. , Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999	1	7
Haken H., Wolf H.C., <i>ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS</i> , 2nd ed., Springer-Verlag, 1984	1	7

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

Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama gdje pokazuju stupanj razumijevanja gradiva. Uspješnost se prati i na konzultacijama te pismenim kolokvijima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.
Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	MODERNA FIZIKA I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	60 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovnim principima moderne fizike; fenomenološkim pristupom, polazeći od spektroskopskih opažanja rastumačiti strukturu atoma oslanjanjem na poluklasične i kvantnomehaničke modele. opisati procese u kojima dolazi do promjene energije atoma u vezanim i nevezanim stanjima; upoznati studentes osnovama fizike čvrstog stanja s posebnim osvrtom na metale i poluvodiče.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz Fizike I, II

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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.

1. Opisati građu atoma i periodni sustav elemenata
2. Usporediti poluklasične i kvantnomehaničke modele atoma
3. Objasniti spektar vodikova atoma pomoću Bohrove teorije
4. Opisati Franck Hertzov eksperiment i analizirati rezultat
5. Analizirati ione slične vodik
6. Definirati i opisati sudare prve i druge vrste i posljedične procese (emisiju i apsorpciju), sudarnu ionizaciju i rekombinaciju u trostrukom sudaru, fotoionizaciju, rekombinaciju zračenjem, zakonočno zračenje
7. Rastumačiti Moseley-ev zakon
8. Rastumačiti dubletni karakter spektara alkalnih atoma
9. Definirati i opisati metastabilna stanja
10. Rastumačiti princip rada plinskog lasera
11. Opisati magnetska svojstva tvari na razini atomske strukture
12. Definirati Bohrov magneton
13. Opisati Stern-Gerlachov eksperiment i analizirati rezultat
14. Opisati Zeemanov efekt
15. Rastumačiti Paulijev princip isključenja
16. Rastumačiti i eksperimentima argumentirati dualnu prirodu svjetlosti i materije
17. Opisati Heisenbergove relacije neodređenosti
18. Riješiti Schrödingerovu jednadžbu za slobodnu česticu, česticu u kutiji, potencijalnu jamu i potencijalnu barijeru
19. Opisati princip rada elektronskog mikroskopa i tunelskog elektronskog mikroskopa
20. Riješiti problem harmonijskog oscilatora



21. Kvantnomehantički riješiti problem vodikovog atoma
22. Opisati difrakcijsku metodu određivanja kristalne strukture
23. Opisati i usporediti veze među atomima u kristalu
24. Razlikovati kristale prema provodnosti i njenoj temperaturnoj ovisnosti
25. Objasniti nastanak energijskih vrpca u kristalima
26. Izvesti izraz za raspodjelu elektrona po energijama u metalu i definirati Fermijevu energiju
27. Razlikovati i opisati vrste elektronskih emisija
28. Definirati otpornost, pokretljivost nosilaca i provodnost slobodnih nosilaca naboja
29. Opisati čiste i primjesne poluvodiče
30. Izvesti izraze za prostornu gustoću slobodnih nosilaca naboja
31. Objasniti Hallov efekt
32. Objasniti princip rada i primjenu poluvodičke diode, LED diode, fotodiode, poluvodičkog lasera
33. Objasniti princip rada bipolarnog i unipolarnog tranzistora
34. Opisati integrirane krugove

1.4. Sadržaj predmeta

Atomska struktura i periodni sustav elemenata. Bohrova teorija. Rentgenski spektri.

Atomski procesi. Višeelektronski sustavi i njihovi spektri

Atomi u električnom i magnetskom polju

Dualizam val – čestica za svjetlost i materiju

Valnomehantička teorija. Princip neodređenosti. Schrödingerova jednadžba.

Kondenzirana materija. Metali. Poluvodiči. Poluvodički uređaji

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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



Halliday D., Resnick R., Walker J., *FUNDAMENTALS OF PHYSICS*, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.
Young H.D., Freedman R.A., *UNIVERSITY PHYSICS*, 9th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1996.
Krane K.S.: *MODERN PHYSICS*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.
Thorne A., Litzén U., Johansson S., *SPECTROPHYSICS*, Springer-Verlag, 1999
Haken H., Wolf H.C., *ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS*, 2nd ed., Springer-Verlag, 1984

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Cutnell J.D., Johnson K.W: *Physics*, 7th ed, J.Wiley and Sons Inc., New York, 2007.
K. Seeger: *SEMICONDUCTOR PHYSICS*, Springer 1991
Beiser A., *THEORY AND PROBLEMS OF PHYSICAL SCIENCE*, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1974
<http://www.physics.nmt.edu/~raymond>
<http://www.croeos.net/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.	2	7
Young H.D., Freedman R.A., <i>UNIVERSITY PHYSICS</i> , 9th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1996.	1	7
Krane K.S.: <i>Modern Physics</i> , John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.	1	7
Thorne A., Litzén U., Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999	1	7
Haken H., Wolf H.C., <i>ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS</i> , 2nd ed., Springer-Verlag, 1984	1	7

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

Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama gdje pokazuju stupanj razumijevanja gradiva. Uspješnost se prati i na konzultacijama te pismenim kolokvijima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.
Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dijana Dominis Prester	
Naziv predmeta	MODERNA FIZIKA II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina 3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	60+15+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz nekih dijelova moderne fizike. Razvijanje analitičkog, logičkog i apstraktnog mišljenja, nužnog u fizikalnim razmatranjima. Upoznavanje s modernim teorijskim i ekperimentalnim metodama istraživanja u fizici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispiti iz Fizike I i II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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.

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

Analizirati vezivanje atoma u molekule. Razlikovati kovalentnu i ionsku vezu.

Razlikovati elektronske, vibracijske i rotacijske molekulske prijelaze. Opisati izborna pravila kod prijelaza.

Opisati Ramanov efekt i navesti primjene.

Opisati zračenje crnog tijela. Razlikovati kontinuirane i linijske spektre. Definirati Wienov i Stefanov zakon. Izvesti

Planckov zakon zračenja crnog tijela.

Razlikovati fotoelektrični i Comptonov efekt. Analizirati tvorbu para elektron i pozitron.

Definirati i razlikovati temeljnu strukturu nukleona.

Definirati i razlikovati radioaktivnost, radioaktivne raspade.

Definirati i razlikovati različite modele jezgri, oblik i dimenzije jezgre, energije vezanja jezgre, nuklearne reakcije.

Opisati i razlikovati Mössbauerov efekt.

Definirati i razlikovati elementarne čestice, zakone očuvanja, klasifikacija elementarnih čestica, mehanizam interakcije među elementarnim česticama.

Definirati plazmu. Opisati plazmene sustave. Razlikovati vrste frekvencija u plazmi. Opisati Sunčeve pjege i protuberance.

Razlikovati zvijezde i crne rupe.

Opisati razvoj svemira prema Standardnom modelu.

1.4. Sadržaj predmeta

Fotoni. Zračenje crnog tijela. Molekulska struktura. Molekulska energijska stanja i prijelazi. Ramanov efekt. Fizika plazme i Sunca. Struktura atomskih jezgara. Radioaktivnost. Radioaktivni raspadi. Modeli jezgre. Nuklearne reakcije. Mössbauerov efekt. Elementarne čestice. Zakoni očuvanja. Osnovne sile. Klasifikacija elementarnih čestica. Mehanizmi interakcije među elementarnim česticama. Osnove evolucije zvijezda. Crne rupe. Veliki prasak i Standardni model.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☒ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo					
1.6. Komentari	U kolegij je uključen i posjet laboratorijima koji se bave područjima sadržanim u kolegiju na nekoj od institucija u Hrvatskoj ili inozemstvu (terenska nastava), ovisno o trenutnim mogućnostima Odjela za fiziku i studenata. Od studenata se očekuje da na ispitu opišu metode mjerenja.						
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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. Vujnović, V.: <i>Astronomija I i II</i> , Školska knjiga Zagreb, 2005. Web stranica kolegija.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama gdje pokazuju stupanj razumijevanja gradiva. Uspješnost se prati i na konzultacijama te pismenim kolokvijima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta. Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nataša Hoić-Božić	
Naziv predmeta	MULTIMEDIJSKI SUSTAVI	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje temeljnih znanja o procesu digitalizacije pojedinih medija (slike, teksta, zvuka, animacije, videa), te o mogućnostima njihova objedinjenja u multimedijske informacijske sadržaje.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija povezan je s kolegijem Računalne mreže, a preduvjet je za kolegij Primjena hipermedije u obrazovanju.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- definirati i usporediti pojmove multimedija, hipermedija, hipertekst
- navesti i objasniti prednosti i nedostatke multimedije i hipermedije
- opisati multimedijski računalni sustav i njegove programske i hardverske komponente
- nabrojati, opisati i usporediti pojedine medijske elemente ili zapise: tekst, grafiku, zvuk, animaciju i video
- izraditi jednostavne primjere multimedijskih zapisa: teksta, grafike, zvuka, animacije i videa
- objediniti multimedijske zapise u WWW prezentaciju uz korištenje WWW standarda za multimediju, a prema fazama izrade multimedijskog projekta.

1.4. Sadržaj predmeta

Pojam multimedije, povijesni pregled, primjena multimedije i hipermedije, multimedijski računalni sustavi. Multimedija i računalne mreže.

Ugradnja teksta u računalno i oblikovanje tekstualnih sadržaja. Fontovi i kodiranje znakova.

Pojam hiperteksta i hipertekstualnih elemenata sučelja. Primjena teksta na Webu.

Grafika: vrste grafike, digitalizacija slika, sheme boja, standardi i kompresija zapisa s grafikom, grafika za Web.

Digitalizacija zvuka. Osnovni obrasci zapisa zvučnih sadržaja, govorni sadržaji, glazbenotonski sadržaji. Komprimiranje zvuka. Primjena zvuka na Webu.

Animacija: vrste, principi, tehnike i formati datoteka. Proces kreiranja animacije. Primjena animacije na Webu.

Značajke i vrste videozapisa. Učitavanje videa u računalno. Komprimiranje videa i video standardi. Primjena videa na Webu, streaming video.

WWW standardi za multimediju (SMIL - Synchronized Multimedia Integration Language).

Odnos među HTML, XML i SMIL.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad



	☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada i na vježbama samostalno izraditi postavljene praktične zadatke. Svaki je student obavezan položiti ispit koji se sastoji od praktičnog i usmenog dijela. Vježbe iz kolegija potrebno je kolokvirati (praktični dio ispita na računalima), a položeni kolokvij uvjet je za pristup usmenom teoretskom dijelu ispita. Usmenim dijelom ispita se provjerava i vrednuje cjelovito znanje studenta.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.75	Aktivnost u nastavi	0.75	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Praktični rad na računalu	1				
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Vaughan, T. (2001). Multimedia : Making It Work, Berkeley: McGraw-Hill Osborne Media. 2. Online skripta s predavanjima							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Rosenborg, Green, Hester, Knowles, & Wirsching, (1993). A Guide To Multimedia. Carmel, Indiana: New Riders Publishing. 2. Ružić, F. (1994). Multimedija. Zagreb: Klik. 3. Cox N., Manley, C.T., & Chea F. (1995). LAN Times Guide to Multimedia Networking. Berkeley: Osborne McGraw-Hill. 4. Niederst, J. (2001). Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, Graphics, and Beyond. O'Reilly. 5. Odgovarajući softverskih priručnici							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Vaughan, T. (2001). Multimedia : Making It Work, Berkeley: McGraw-Hill Osborne Media.				1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Topolovec	
Naziv predmeta	OBJEKTNO ORIJENTIRANO MODELIRANJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog kolegija je da studenti usvoje pojmove objektno-orijentirane tehnologije. Na primjeru jezika za modeliranje (UML) osposobiti studente da samostalno modeliraju i koriste objektno-orijentirani pristup i metode u rješavanju problema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija izravno koristi znanja iznjeta u programu kolegija Objektno orijentirano programiranje i u korelaciji sa njim čini smislenu cjelinu.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti bi trebali usvojiti pojmove objektno-orijentirane paradigme i principe objektno orijentiranog modeliranja kako je spomenuto u sadržaju predmeta, te samostalno modelirati složena problemska rješenja korištenjem odgovarajućih UML-ovih dijagrama.

1.4. Sadržaj predmeta

Objektno-orijentirani jezici i metode za modeliranje. Uloga UML-a. Upoznavanje strukture i komponenata UML-a. Rad s relacijama. Razumijevanje agregacija, kompozicija, sučelja i realizacija. Prikaz funkcionalnog pogleda: dijagram načina korištenja. Rad sa statičkim dijagramima strukture: dijagram klasa i dijagram objekata. Opis dinamičkog ponašanja, interakcija: dijagrami slijeda i suradnje. Opis promjene stanja objekta: dijagrami stanja i aktivnosti. Rad sa dijagramima implementacije: dijagram komponenata i rasporeda. Ugrađivanje UML-a u razvojni proces. Povezivanje UML-a i C++-a.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi individualni i timski seminarski i praktični rad, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog (praktičnog) i usmenog dijela.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	0.5
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. B. Grady, J. Rumbaugh, I. Jacobson: The Unified Modeling Language User Guide, Addison-Wesley, 2004. (2nd ed.)
2. J. Schmuller: Teach Yourself UML in 24 Hours, Third Edition, Sams Publishing, Indianapolis, 2004.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G.: The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison-Wesley, 2004. (2nd ed.)
2. H.E Eriksson, M. Penker: UML Toolkit, Wiley Computer Publishing, NY, 1998.
3. www.omg.org/uml/

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B. Grady, J. Rumbaugh, I. Jacobson: The Unified Modeling Language User Guide, Addison-Wesley, 2004. (2nd ed.)	1	10
J. Schmuller: Teach Yourself UML in 24 Hours, Third Edition, Sams Publishing, Indianapolis, 2004.	1	10

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

Kvaliteta kolegija će se pratiti i mjeriti kroz uspjeh na ispitima i putem anonimnih anketa koje odražavaju mišljenja studenata o kolegiju.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Topolovec	
Naziv predmeta	OBJEKTNO ORIJENTIRANO PROGRAMIRANJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog kolegija je da studenti usvoje pojmove objektno-orijentirane tehnologije. Na primjeru odabranog programskog jezika osposobiti studente da samostalno programiraju i koriste objektno-orijentirani pristup i metode u rješavanju problema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija izravno koristi i proširuje znanja iznijeta u programima kolegija: Programiranje 1, Programiranje 2 i Algoritmi i strukture podataka.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti bi trebali usvojiti pojmove iz objektno-orijentirane paradigme, te samostalno programirati u jeziku C++ koristeći objektni pristup u rješavanju problemskih zadataka.

1.4. Sadržaj predmeta

Objektno-orijentirani sustavi i razvoj programske podrške. Uvod u objektno-orijentirano programiranje sa programskim jezikom C++. Definiranje i uporaba klasa. Konstruktori i destruktori. Globalni i statički objekti. Uporaba osnovnih sistemskih klasa i funkcija. Nadjačavanje funkcija. Preopterećenje operatora. Nasljeđivanje: vrste i primjena nasljeđivanja. Hijerarhija klase. Polja objekata. Predlošci funkcija i klasa. Iznimke i upravljanje iznimkama.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi individualni i timski seminarski i praktični rad, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog (praktičnog) i usmenog dijela.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	0.5
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Liberty, J., C++ Unleashed, Sams Publishing, Indianapolis, 2000.
2. Liberty, J., Teach Yourself C++ in 21 Days, Third Edition, Sams Publishing, Indianapolis, 1999.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Motik, B., Šribar, J., Demistificirani C++, Element, Zagreb, 2001.
2. Stroustrup, B.: The C++ Programming Language, Addison-Wesley, 2000.
3. Coad, P., North, D., Mayfield, M., Object models, Strategies, Patterns and Applications, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Liberty, J., C++ Unleashed, Sams Publishing, Indianapolis, 2000.	1	10
Liberty, J., Teach Yourself C++ in 21 Days, Third Edition, Sams Publishing, Indianapolis, 1999.	1	10

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

Kvaliteta kolegija će se pratiti i mjeriti kroz uspjeh na ispitima i putem anonimnih anketa koje odražavaju mišljenja studenata o kolegiju.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	OBRADA EKSPERIMENTALNIH PODATAKA U FIZICI	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovama statističkih metoda i njihovoj primjeni kod fizikalnih mjerenja. Posebno, studentima će biti pojašnjen račun pogrešaka kao priprema za rad u praktikumima i laboratorijima. Dodatno, elementarna teorija vjerojatnosti nužna je za shvaćanje osnovnih postavki statističke fizike i kvantne mehanike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija Obrada eksperimentalnih podataka u fizici. Kolegij se izvodi u 2. semestru na 1. godini pa će za veći dio matematičke razrade biti potrebna samo naprednija razina srednjoškolske matematike te osnovna znanja iz područja infinitezimalnog računa. Poželjno je da student ima osnovna srednjoškolska znanja iz vjerojatnosti i statistike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. izračunati osnovne parametre niza podataka;
2. definirati teorijsku (a priori) te empirijsku vjerojatnost (a posteriori);
3. izračunati osnovne primjere iz vjerojatnosti upotrebom kombinatornih prebrojavanja;
4. nabrojati osnovne teorijske razdiobe i iskazati njihova osnovna svojstva;
5. upotrijebiti analizu pogrešaka kod izrade vježbi na praktikumima;
6. iskoristiti metodu najmanjih kvadrata za linearnu prilagodbu podacima mjerenja;
7. nabrojati osnovne metode za procjenu parametara;
8. primijeniti Hikvadrat test za usporedbu empirijskih i teorijskih frekvencija, varijance uzorka i teorijske varijance, te za ispitivanje homogenosti skupa empirijskih podataka.

1.4. Sadržaj predmeta

Opisna statistika: prikazivanje statističkih podataka, parametri niza podataka, statistički podaci o dvodimenzionalnom obilježju. *Osnovni pojmovi teorije vjerojatnosti:* slučajni pokusi, prostor elementarnih događaja, kombinatorika, uvjetna vjerojatnost i Bayesov teorem, Bernoullijeva shema, slučajne varijable, matematičko očekivanje i varijanca, aksiomska izgradnja teorije vjerojatnosti. *Teorijske razdiobe:* Binomna, Poissonova, Gaussova raspodjela, ostale raspodjele važne za fiziku. *Analiza pogrešaka kod mjerenih podataka:* procjena i vrste pogrešaka, prikaz i upotreba pogrešaka, širenje pogrešaka, primjeri izrađeni u Microsoft Excel tablicama. *Procjena parametara:* procjena matematičkog očekivanja i varijance, metoda najveće vjerojatnosti, procijenitelji parametara normalne razdiobe, metoda momenata. *Metoda najmanjih kvadrata:* linearna prilagodba, Hi-kvadrat razdioba, nelinearna prilagodba, primjeri izrađeni u programskom paketu Mathematica. *Statistički testovi:* testiranje hipoteze, interpretacija eksperimenta, točnost prilagodbe teorijske razdiobe empirijskim podacima; Neyman-Pearsonov test, Hi-kvadrat test, Kolmogorjev test, Studentov t-test, F i U testovi.



1.5. Vrste izvođenja nastave							
☒ predavanja		☒ samostalni zadaci					
☐ seminari i radionice		☒ multimedija i mreža					
☒ vježbe		☐ laboratorijski rad					
☒ e-učenje		☐ projektna nastava					
☐ terenska nastava		☐ mentorski rad					
☐ praktična nastava		☒ konzultativna nastava					
☐ praktikumska nastava		☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
• redovito pohađati i aktivno sudjelovati na predavanjima i vježbama • samostalno izraditi unaprijed dogovoren broj domaćih zadaća • kolokvirati pismeno • odgovoriti za prolaznu ocjenu na usmenom ispitu							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.3	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.0	Usmeni ispit	1.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu (usmenom) može ostvariti 30%. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Barlow R., <i>Statistics - A Guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences</i>, John Wiley, New York, 1989. Taylor, J. R., <i>An Introduction to Error Analysis</i>, 2nd ed., University Science Books, Sausalito, 1997.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bevington P. R., Robinson K. D., <i>Data reduction and Error Analysis for Physical Sciences</i>, 3rd ed., McGraw-Hill, New York, 2003. Chung K. L., Aitsahilia F., <i>Elementary Probability Theory</i>, 4th ed., Springer USA, New York, 2003. Drosg M., <i>Dealing with Uncertainties - A Guide to Error Analysis</i>, 2ed., Springer, Berlin, 2009. Fornasini P., <i>The Uncertainty in Physical Measurements An Introduction to Data Analysis in the Physics Laboratory</i>, Springer, Berlin, 2008. Kirkup L., Frenkel R. B., <i>An Introduction to Uncertainty in Measurement Using the Gum</i>, Cambridge University Press, Cambridge, 2006. Lyons L., <i>A practical guide to data analysis for physical science students</i>, Cambridge University Press, Cambridge, 1991. Meyer S. L., <i>Data Analysis for Scientists and Engineers</i>, John Wiley, New York, 1975. Pauše Ž., <i>Uvod u matematičku statistiku</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1993. Pavlič I., <i>Statistička teorija i primjena</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1988.							

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



Rabinovich S. G., *Measurement Errors and Uncertainties - Theory and Practice*, 3rd ed., Springer, Berlin, 2005.

Ross S. M., *Introduction to Probability Models*, 10th ed., Academic Press, New York, 2009.

Spiegel M. R., *Schaum's Outline of Probability and Statistics*, 3rd ed., McGraw-Hill, New York, 2009.

Spiegel M. R., *Schaum's Outline of Statistics*, 4th ed., McGraw-Hill, New York, 2008.

Stanford J. L., *Statistical Methods for Physical Science*, Academic Press, San Diego, 1994.

WWW

<http://www.upscale.utoronto.ca/PVB/Harrison/ErrorAnalysis/>

<http://documents.wolfram.com/applications/eda/>

<http://phys.columbia.edu/~tutorial/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Barlow R., <i>Statistics - A Guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences</i> , John Wiley, New York, 1989.	1	10
Taylor, J. R., <i>An Introduction to Error Analysis</i> , 2nd ed., University Science Books, Sausalito, 1997.	1	10

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marcelo Kovačić	
Naziv predmeta	OPĆA EKOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P + V + S)	30+0+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj nastave je upoznavanje studenata s osnovama ekologije. Usvojeno znanje neophodno je za razumijevanje raznolikosti, kompleksnosti i dinamika koje se odvijaju u ekosustavima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

-

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenata se očekuje da razviju:

a) opće kompetencije:

- sumiranje i identificiranje ključnih činjenica i elemenata;
- sustavno i smisleno argumentiranje stajališta;
- usmeno i pismeno izražavanje.

b) specifične kompetencije:

- razumijevanje teorijskog koncepta ekologije i njenih različitih grana;
- poznavanje abiotičkih ekoloških čimbenika;
- poznavanje zakonitosti koje uređuju prilagodbu jedinke na okolišne uvjete;
- primjenu populacijskih modela;
- poznavanje postojećih bioma.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod: Što je ekologija? Grane ekologije: autekologija, demekologija, sinekologija. Definicija pojmova: organizam (jedinke), populacija, životna zajednica ili biocenoza, ekosistem, biosfera. Ekološki faktori. Ekološka valencija i najvažniji abiotički ekološki čimbenici. Biogeokemijski ciklusi. Stanište i biotop. Odgovori organizama na utjecaje fizičkog okoliša. Ekologija jedinke: prilagodbe, interakcije, ekotipovi. Proizvodnja i protok energije. Organizacija ekosistema. Trofički procesi u ekosistemu. Trofičke razine. Genetička struktura populacija. Struktura i dinamika populacija. Populacijski modeli. Selekcija. Kompeticija. Ekološka niša. Struktura zajednica, sukcesije. Biološka raznolikost. Biomi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo



1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	0.50	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.00	Usmeni ispit	2.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Begon, M., Harper, J. L. and Townsend, C. R., 1996. Ecology: Individuals, Populations and Communities, 3 rd ed. Blackwell, London.							
Ricklefs, R. E., 1990. Ecology, W.H. Freeman and Company, New York.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Dodson, S. I., Allen, T. F. H., Carpenter, S. R., Ives, A. R., Jeanne, R. L., Kitchell, J. F., Langston, N. E. and Turner, M. G., 1998. Ecology, Oxford University Press.							
Krebs, J.R. and Davies, N. B., 1993. An Introduction to Behavioural Ecology, 3 rd ed. Blackwell Scientific Publication, Oxford.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Jasminka Giacometti	
Naziv predmeta	OPĆA KEMIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P + V + S)	20+30+10

1. OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta		
Svladavanje temelja kemije i kemijskog računa, stjecanje osnovne vještine u laboratorijskom radu.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
Ostvaren upis na preddiplomski studij.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon položenog ispita studenti će biti u stanju: - objasniti elektronsku građu atoma i položaj elemenata u periodnom sustavu; - objasniti svojstva elemenata na temelju elektronske građe; - definirati vrste veza u spojevima i na temelju toga predvidjeti njihova kemijska svojstva; - objasniti svojstva tvari ovisno o agregatnom stanju; - razlikovati i objasniti protolitičke, oksido-redukcijske i kompleksne reakcije; - definirati brzinu kemijske reakcije i objasniti utjecaj različitih čimbenika na brzinu kemijskih reakcija; - razlikovati slabe i jake elektrolite; - objasniti ravnotežu u otopinama slabih elektrolita; - razlikovati i objasniti unutrašnju energiju, entalpiju, slobodnu energiju i entropiju; - rješavati jednostavne numeričke probleme iz područja koja su teoretski obrađena; - samostalno izvesti pokuse koji su obuhvaćeni sadržajem predmeta te procijeniti i raspraviti dobivene rezultate.		
1.4. Sadržaj predmeta		
Atomi, molekule i ioni Kemijske veze i agregatna stanja tvari Stehiometrija Otopine i njihova svojstva Kemijska ravnoteža i kinetika Kiseline, baze, soli Ravnoteža u vodenim otopinama: kiselo-bazna ravnoteža, heterogena ravnoteža Spontanost, entropija i slobodna energija Elektrokemija		
1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☒ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____



1.6. Komentari		Nema.					
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja, obavljanje laboratorijskih vježbi, provedena provjera znanja, pisanja seminarskog rada te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	X
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjena iz predmeta Opća kemija daje cjelovitu informaciju o uspjehu kandidata, a obuhvaća rezultate ocjenjivanja kroz provedenu kontinuiranu nastavu i završni ispit.							
Kontinuirana nastava sastavljena je od ocjene rezultata postignutih na laboratorijskim vježbama (20 bodova), kontinuirane provjere znanja koju čine 4 testa sastavljenih od 6 jednostavnih i 4 složena zadatka (30 bodova), seminarskog rada (15 bodova) te redovitog pohađanja nastave (5 bodova), odnosno ukupno kontinuirana nastava doprinosi sa 6,3 ECTS.							
Završni ispit pridonosi 30 bodova, a sastoji se od pismenog i/ili usmenog dijela, odnosno 2,7 ECTS.							
Kriterij ocjenjivanja sukladan je kriterijima dodiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1). Bodove na završnom dijelu ispita dobivaju studenti koji riješe najmanje 50% pitanja.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Filipović, I; Lipanović, S.: Opća i anorganska kemija I, Školska knjiga, Zagreb, 1991							
2. Giacometti, J., Zbirka zadataka iz kemije za studente medicinsko-laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci, 2009.							
3. Vježbe iz opće i anorganske kemije – Interna skripta, Zavod za opću i anorgansku kemiju, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, 2009							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Zumdahl, S. Steven; Zumdahl, A. Susan: <i>Chemistry</i> : 6th Edition, New York, Houghton Mifflin Company, 2003.							
2. Chang, R.: <i>General Chemistry-The Essential Concepts</i> , McGraw-Hill, Inc., New York, 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta izvedbe prati se studentskom i kolegijalnom evaluacijom, a koje uključuju praćenje realizacije nastave i nastavnog programa, prolaznosti studenata na ispitima, pojedinačne ocjene rada nastavnika (svaki student) putem provedenih studentskih anketa.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Jasminka Zloković	
Naziv predmeta	OPĆA PEDAGOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je predmeta da studenti upoznaju osnovne pristupe, pojmove, klasifikacije pedagogije i oblikuju kritički stav prema stvarnosti odgoja u suvremenom svijetu. Predmet korespondira s predmetima koji tematiziraju povijest pedagogije i pedagogiju kao znanstveni sustav.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti razviju sljedeće opće kompetencije:

- sposobnost misaonog operiranja (indukcija, analiza, sinteza, komparacija, evaluacija...);
- analiziranje složenosti fenomena odgoja;
- sposobnost planiranja i organiziranja;
- sposobnost primjene ideja u analizi prakse;
- sposobnost upravljanja informacijama i njihova prezentiranja.

Od specifičnih kompetencija, očekuje se da studenti mogu:

- opisati, definirati i objasniti fenomen odgoja;
- analizirati fenomen odgoja na primjerima i slučajevima;
- oblikovati i izložiti ideje, sudjelovati u polemikama i dijalozima.

1.4. Sadržaj predmeta

Pedagogija kao znanost (predmet, zadaci, metodologija, položaj pedagogije u sustavu znanosti, sustav pedagoških disciplina, pedagoški terminološki sustav). Odgoj i reprodukcija čovjekova života. Odgoj kao humanističko-društveni fenomen. Bitna obilježja čovjekova bića - antropološke osnove odgoja. Odgoj - konstituenta društvenosti i kulture (socijalizacija, inkulturacija, enkulturacija, asimilacija, individuacija). Bitne odrednice odgoja. Odgoj kao životna potreba zajednice (funkcionalnost, intencionalnost, institucionalizacija, formalizacija odgojne prakse). Odgoj: utjecaji naslijeđa i društvene sredine. Odgoj kao društvena funkcija. Odgoj kao upravljanje. Odgoj kao razvoj (priprema za život, razvoj iznutra, oblikovanje sposobnosti i formiranje, rekonstrukcija iskustva, emancipacija). Odgojni ciljevi, ideali i zadaće. Odgojne sredine: velike društvene skupine, odgojno-obrazovni potencijali obitelji, vršnjaci, školska sredina, mass-mediji, sredine u slobodnom vremenu, radno-profesionalne sredine, sredine za djecu s posebnim potrebama.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad



	☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Kolegij će se poučavati u hibridnom obliku; kombinirajući obrazovanje na daljinu (e-učenje), rad u učionici i individualni i timski rad izvan učionice, koristeći Merlin, sustav za udaljeno učenje koji se temelji na projektu otvorenog koda Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Studenti će od upisa kolegija biti upućeni na korištenje alata iz spomenutog sustava. U predmetu će se poticati aktivni pristup učenju i poučavanju.						
1.7. Obveze studenata							
- redovito pohađanje nastave (kada se odvija u učionici), priprema za nastavu, aktivno sudjelovanje u nastavi i planiranim aktivnostima sustava za učenje Merlin; - izrada i prezentacija vježbe; - sudjelovanje u dvije provjere znanja tijekom/krajem semestra.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1.00	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.00	Referat		Praktični rad	1.00
Portfolio		Izvedbeni program		Prikaz i osvrt			
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ostvarenje ishoda predmeta planira se realizirati bez završnog ispita. Rad studenta na predmetu vrednovat će se tijekom nastave. Uz kontinuiranu provjeru znanja koja će se odvijati putem aktivnosti planiranih u sustavu za udaljeno učenje Moodle, organizirat će se dvije pismene provjere znanja i vrednovati vježbe.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Giesecke, H.(1993), Uvod u pedagogiju, Zagreb Educa Gudjons, H.(1994), Pedagogija - temeljna znanja, Zagreb, Educa Mušanović, M., Rosić, V.(2003), Opća pedagogija (skripta). Rijeka: Filozofski fakultet u Rijeci							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bratanić, M. (1991) Mikro-pedagogija. Zagreb: Školska knjiga Rafajac, B.: (1991) Odgoj kao razvoj autonomne vrijednosne svijesti. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci, Polić, M. (1993) Odgoj i svijet(s)t. Zagreb: Hrvatsko filozofsko društvo Švajcer, V. (1964) Grupa kao subjekt obrazovanja., Zagreb: Matica hrvatska Neill, A.S. (1988): Slobodna djeca Samerhila. Beograd: BIGZ Winkel, R. (1996): Djeca koju je teško odgajati. Zagreb: Educa Madelin, A. (1991): Osloboditi školu. Zagreb: Educa							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Giesecke, H.(1993), Uvod u pedagogiju, Zagreb Educa		5		60			
Gudjons, H.(1994), Pedagogija - temeljna znanja, Zagreb, Educa		5		60			
Mušanović, M., Rosić, V.(2003), Opća pedagogija (skripta). Rijeka: Filozofski fakultet u Rijeci		5		60			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta uspješnosti kolegija pratit će se i evidentirati sustavno tijekom izvođenja nastave. Periodično će se kvaliteta valorizirati primjenom anketa, upitnika, skala procjene i raspravama. Komentari, prijedlozi i informacije iz valorizacijskih postupaka primijenit će se u svrhu unapređivanja izvođenja nastave, predavanja i drugih oblika rada u studiju kolegija.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Božidar Kovačić	
Naziv predmeta	OPERACIJSKI SUSTAVI I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje studenata sa operacijskim sustavima i procesima unutar operacijskih sustava;
- usvajanje znanja o osnovnim pojmovima operacijskog sustava - proces, komunikacije, upravljanje podacima, upravljanje memorijom;
- usvajanje znanja i vještina za napredno korištenje operacijskih sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

U ovom predmetu iznose se temeljna znanja iz operacijskih sustava. Sadržaj ovog predmeta naslanja se na kolegija koji se odnose na građu računala i računalne mreže.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- opisati ulogu operacijskog sustava u radu računala;
- definirati i razlikovati strukture operacijskih sustava;
- definirati pojam procesa i opisati stanja izvođenja procesa;
- primijeniti znanja o procesima na problemima upravljanja procesima: konkurentnost, sinhronizacija, zastoji i upravljanje procesorom;
- razlikovati načine upravljanja memorijom;
- argumentirano objasniti razlike u načinima upravljanja virtualnom memorijom (straničenje i segmentacija) i njihovim modifikacijama;
- definirati pojam direktorija i opisati načine alokacije vanjske memorije;
- opisati pojam sigurnosti i zaštite, te opisati načine njihove implementacije.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u operacijske sustave: razvoj operacijskih sustava, hijerarhijska struktura operacijskih sustava, interakcija (veza) operacijskog sustava i strojne opreme, upravljanje procesima: konkurentnost procesa, sinkronizacija, zastoji, upravljanje procesorom, upravljanje memorijom: straničenje, segmentacija, strategije smještaja, zaštita memorije, dodjeljivanje resursa, upravljanje podacima: rad s datotekama i imenicima, sigurnost i zaštita.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava



	☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog (praktičnog) i usmenog dijela. Rad studenta u kolegiju prati se i vrednuje kontinuirano. Na kraju student polaže pismeni i usmeni dio ispita kojim se provjerava i vrednuje njegovo cjelovito znanje.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Tanenbaum A., Woodhull A., <i>Modern Operating systems, Desing & Implementation</i> , Prentice Hall, 1997. Tanenbaum A., Woodhull A., <i>Operating systems, Desing & Implementation</i> , Prentice Hall, 1997.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Stalling S., <i>Operating systems</i> , Macmillan, 1992 Silberschatz A., Galvin P. B., <i>Operating system concepts</i> , Addison Wesley, 1989.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Tanenbaum A., Woodhull A., <i>Modern Operating systems, Desing & Implementation</i> , Prentice Hall, 1997.				1		10	
Tanenbaum A., Woodhull A., <i>Operating systems, Desing & Implementation</i> , Prentice Hall, 1997.				1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Jasminka Giacometti	
Naziv predmeta	ORGANSKA KEMIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P + V + S)	20+30+10

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Cilj predmeta je povezati osnovna znanja strukture i svojstava organskih molekula sa mogućim zagađenjima okoliša.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz predmeta Opća kemija, Anorganska kemija i Analitička kemija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razvija se znanje o kemijskim promjenama i svojstvima organskih zagađivala okoliša.

1.4. Sadržaj predmeta

Razvrstavanje organskih spojeva
Organska zagađivala vode, zraka i tla
Halogenirani ugljikovodici i aromatski ugljikovodici. Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)
Nafta i naftni derivati
Detergenti i organska sredstva za čišćenje
Sintetički polimeri
Lijekovi
Hrana
Organski spojevi prisutni u okolišu
CFC (freoni-klorofluorougljikovodici)

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ obrazovanje na daljinu
- ☒ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo

1.6. Komentari

U okviru predmeta Organska kemija, studenti će odlaziti na terensku nastavu u DINA Petrokemiju, d.d. Omišalj i INA Rafineriju, Rijeka.

1.7. Obveze studenata

Pohađanje predavanja, seminara, vježbi, pisanja seminarskog rada te polaganje ispita.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

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

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjena iz predmeta Organska kemija daje cjelovitu informaciju o uspjehu kandidata, a obuhvaća rezultate ocjenjivanja kroz provedenu kontinuiranu nastavu i završni ispit.

Kontinuirana nastava sastavljena je od ocjene rezultata postignutih na laboratorijskim vježbama (20 bodova), kontinuirane provjere znanja koju čine 4 testa sastavljenih od 10 zadataka (30 bodova), seminarskog rada (15 bodova) te redovitog pohađanja nastave (5 bodova), odnosno ukupno kontinuirana nastava doprinosi sa 4,9 ECTS.

Završni ispit pridonosi 30 bodova, a sastoji se od pismenog i/ili usmenog dijela, odnosno 2,1 ECTS.

Kriterij ocjenjivanja sukladan je kriterijima dodiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1). Bodove na završnom dijelu ispita dobivaju studenti koji riješe najmanje 50% pitanja.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S.H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

1.1. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. McMurry, John: Organic Chemistry: 6th Edition, Thomson Brooks/Cole, 2004.

1.2. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kvaliteta izvedbe prati se studentskom i kolegijalnom evaluacijom, a koje uključuju praćenje realizacije nastave i nastavnog programa, prolaznosti studenata na ispitima, pojedinačne ocjene rada nastavnika (svaki student) putem provedenih studentskih anketa.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivo Ipšić	
Naziv predmeta	OSNOVE DIGITALNE TEHNIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima digitalne tehnike i građe računala, koji su potrebni za razumijevanje rada računalnih sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta. Kolegij Osnove digitalne tehnike preduvjet je za kolegij Arhitektura i organizacija računala.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti trebaju steći temeljna znanja o digitalnim sustavima. Studenti trebaju upoznati tehnološke osnove i načela rada digitalnih sklopova.

1.4. Sadržaj predmeta

Kodiranje informacije i brojni sustavi. Logička algebra. Potpun sustav logičkih funkcija. Minimizacija logičkih funkcija. Kombinacijski 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.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Redovito pohađanje nastave, te polaganje pismenog i usmenog ispita.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.3	Usmeni ispit	1.7	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

J. Župan, M. Tkalić, M. Kunštić. *Logičko projektiranje digitalnih sustava*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

U. Peruško: *Digitalna elektronika*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

J.E. Palmer, D.E. Perlman. *Introduction to Digital Systems*. McGraw-Hill, 1993.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. Župan, M. Tkalić, M. Kunštić. <i>Logičko projektiranje digitalnih sustava</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1995.	1	10
U. Peruško: <i>Digitalna elektronika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1996.	1	10

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

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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	OSNOVE INFORMATIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studenta s osnovnim pojmovima informatike, razjasniti kako radi računalno i izvježbati rad u programskim paketima Microsoft Office, CorelDraw Graphics Suite, OriginLab i drugim, potrebnim za izradu završnog i diplomskog rada. Kolegij je osmišljen za studente koji smatraju da nisu stekli temeljnu informatičku naobrazbu u srednjoj školi. Na toj su pretpostavci koncipirana predavanja i vježbe: predavanja sadrže širok spektar tema iz informatike i računarstva bez ulazjenja u detalje, a vježbe rad s najpopularnijim programima baziranim na Windows i Linux operativnom sustavu.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Student može bez dodatnih uvjeta upisati ovaj kolegij.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- prepoznaju i razlikuju osnovne pojmove iz informatike;
- posjeduju osnovna znanja o građi računala;
- znaju koristiti operacijski sustav Microsoft Windows;
- umiju napisati tekst s formulama, tablicama i slikama u tekst editoru Microsoft Word;
- umiju napisati tekst s jednostavnijim formulama, tablicama i slikama u tekst editoru Latex;
- znaju računati s grupom podataka u Microsoft Excel tablicama, te nacrtati graf u istom programskom paketu na nivou potrebnom za praktikume iz fizike;
- umiju napraviti jednostavnu Powerpoint prezentaciju;
- znaju nacrtati graf jednostavne funkcije u programskom paketu OriginLab;
- posjeduju osnovna znanja od operativnom sustavu Linux te upotrebu programskog paketa OpenOffice.

1.4. Sadržaj predmeta

Predavanja: Uvod. Pohranjivanje podataka. Procesiranje podataka. Operativni sustavi. Računalne mreže i Internet. Algoritmi. Programski jezici. Softwareski inženjering. Apstrakcija podataka. Baze podataka. Kompjutorska grafika. Umjetna inteligencija. Teorija računanja.

Vježbe: Rad u operativnom sustavu Microsoft Windows. Pisanje teksta, jednadžbi i tablica u Microsoft Wordu. Predlošci u Microsoft Wordu. PowerPoint prezentacije. Računanje s grupom podataka i crtanje grafova u Excelu. Crtanje grafova u programskom paketu Originlab. Izrada jednostavnih crteža u programskom paketu CorelDraw Graphics Suite. Pisanje teksta i jednostavnijih formula u Latexu (Miktex distribucija). Osnove rada u operativnom sustavu Linux. Pismeni i usmeni kolokvij.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☒ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
• redovito pohađati i aktivno sudjelovati na predavanjima i vježbama • samostalno izrađivati vježbe i domaće zadaće • izraditi seminarski rad s PowerPoint prezentacijom • kolokvirati usmeno i pismeno							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	0.2	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu (usmeni i pismeni) može ostvariti 30%. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Brookshear J. G., <i>Computer Science – An Overview</i> , 10th ed., Pearson Education, Boston, 2009.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
B. Forouzan, F. Mosharraf, <i>Foundations of Computer Science</i>, Cengage Learning, London, 2008. Budin L., <i>Informatika 1</i>, Element, Zagreb, 2002. Dale N., Lewis J., <i>Computer Science Illuminated</i>, Jones and Barlett, Sudbury, 2002. Grundler D., Blagojević L., <i>Informatika 1</i>, Školska knjiga, Zagreb, 2007. Grundler D., <i>Kako radi računalo</i>, PRO-MIL, Varaždin, 2004. Gvozdanović T., <i>e-Citizen</i>, PRO-MIL, Varaždin, 2005. Reynolds C., Tymann P., <i>Principles of Computer Science</i>, McGraw-Hill, New York, 2008. Tyson H., <i>Word 2007 Bible</i>, Wiley Publishing, New York, 2007. Walkenbach J., <i>Excel 2007 Bible</i>, Wiley Publishing, New York, 2007. Walkenbach J., Tyson H., <i>Office 2007 Bible</i>, Wiley Publishing, New York, 2007. WWW http://academicearth.org/ http://web.math.hr/nastava/rp1p/ http://www.fpz.hr/~goldh/racun200910/							

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



1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Brookshear J. G., <i>Computer Science – An Overview</i> , 10th ed., Pearson Education, Boston, 2009.	1	10 - 15

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	OSNOVE MATEMATIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija Osnove matematike je obnova i nadopuna srednjoškolske naobrazbe iz matematike. Kolegij će svakako pomoći studentima da brže i lakše svladaju gradivo iz matematičkih predmeta koji su nadgradnja (Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II). Od studenata se na usmenom ispitu neće tražiti dokazi važnijih tvrdnji koje će biti prezentirane na predavanjima, već samo znanje vezano za rješavanje numeričkih zadataka. Domaće zadaće će, ipak, imati dokazne zadatke. Veoma je važno da studenti shvate i izvježbaju logiku matematičkih dokaza i razmišljanja ako – onda, te je primijene za rješavanje problema iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Student može bez dodatnih uvjeta upisati ovaj kolegij.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu iskazati princip matematičke indukcije i primijeniti ga na jednostavne zadatke;
- poznaju definicije i grafove elementarnih funkcija: linearne, kvadratne, kubne, eksponencijalne i hiperboličkih, logaritamske i area, trigonometrijskih i ciklotometrijskih;
- poznaju osnovna svojstva kompleksnih brojeva i računske operacije s njima;
- mogu riješiti jednostavni sustav linearnih jednadžbi, kvadratnu i kubnu jednadžbu, te upotrijebiti programski paket *Mathematica* (naredba SOLVE) za rješavanje složenijih algebarskih jednadžbi;
- mogu riješiti transcendentne jednadžbe koje uključuju eksponencijalne, logaritamske i trigonometrijske jednadžbe;
- znaju iskazati osnovni teorem algebre;
- znaju prepoznati aritmetički i geometrijski niz i upotrijebiti poznate formule za zbroj prvih n članova;
- mogu riješiti tipične zadatke iz ravninske trigonometrije i pokazati valjanost jednostavnih trigonometrijskih identiteta;
- mogu nabrojati osnovna svojstva pravca, kružnice, parabole, elipse i hiperbole;
- mogu iskazati definiciju derivacije, neodređenog i određenog integrala i primijeniti ih na jednostavne zadatke iz općih fizika.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove matematičke logike. Skupovi, relacije, funkcije i brojevi. Metode dokazivanja. Elementarna teorija brojeva. Definicije elementarnih funkcija, pripadni grafovi i svojstva: polinomi, racionalne, iracionalne, eksponencijalne, logaritamske, trigonometrijske, ciklotometrijske, hiperboličke i area funkcije. Kompleksni brojevi. Konačni nizovi i redovi. Nejednakosti. Algebarske i transcendentne jednadžbe i nejednadžbe. Trigonometrijski identiteti. Ravninska trigonometrija.



Analitička geometrija u ravnini. Osnove infinitezimalnog računa.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- redovito pohađati i aktivno sudjelovati na predavanjima i vježbama
- samostalno izrađivati vježbe i domaće zadaće
- izraditi kratak 5-minutni seminarski rad s PowerPoint prezentacijom; teme seminara uključivat će dokaze jednostavnih tvrdnji
- kolokvirati usmeno i pismeno

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.9	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	0.2	Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Bronštejn I. N., i dr., *Matematički priručnik*, 4. izdanje, Golden Marketing, Zagreb, 2004.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Antonov N, i dr., *Problems in Elementary Mathematics for Home Study*, Mir Publishers, Moscow, 1982.
Baranov I., Bogatyrev G., Bokovnev O., *Mathematics for Pre-college Students*, Mir Publishers, Moscow, 1985.
Dorofeev G., *Elementary Mathematics – Selected Topics and Problem Solving*, 4th ed., Mir Publishers, Moscow, 1988.
Kruglak H., Moore J.T. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Basic Mathematics*, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1998.
Kutepov A., Rubanov A., *Problem book: Algebra and Elementary Functions*, Mir Publishers, Moscow, 1978.
Lidsky V., i dr., *Problems in Elementary Mathematics*, Mir Publishers, Moscow, 1973.
Litvinenko V., Mordkovich A., *Solving Problems in Algebra and Trigonometry*, Mir Publishers, Moscow, 1987.
Mintaković S., Čurić F., *Matematika sa zbirkom zadataka*, 6. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
Moyer R. E., Ayres F. Jr., *Schaum's Outline of Trigonometry*, 4nd ed., McGraw-Hill, New York, 2009.
Pavković B. Veljan D., *Elementarna matematika I*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
Pavković B. Veljan D., *Elementarna matematika II*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

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



Pavković B., Svrtan D., Veljan D., *Matematika 3. – zbirka zadataka*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
Prilepko A. I., *Problem Book in High-School Mathematics*, Mir Publishers, Moscow, 1985.
Rich B., *Schaum's Outline of Theory and Problems of Review of Elementary Mathematics*, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1997.
Safier F., *Schaum's Outline of Precalculus*, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 2009.
Schmidt P., Steiner R. V., *Schaum's Outline of Mathematics for Physics Students*, McGraw-Hill, New York, 2007.
Shklyarsky D. O., *Selected Problems and Theorems in Elementary Mathematics – Arithmetics and Algebra*, Mir Publishers, Moscow, 1979.
Sošić M., Marinović, *Repetitorij s riješenim zadacima iz matematike*, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2004.
Yakovlev G. N., *High-School Mathematics*, part 1, Mir Publishers, Moscow, 1988.
Yakovlev G. N., *High-School Mathematics*, part 2, Mir Publishers, Moscow, 1988.

WWW

<http://mthwww.uwc.edu/wwwmahes/files/math01.htm>

<http://freebookcentre.net/Mathematics/Trigonometry-Books-Download.html>

<http://www.cosc.brocku.ca/~duentsch/papers/methprimer1.html>

<http://web.math.hr/nastava/em/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bronštejn I. N., i dr., <i>Matematički priručnik</i> , 4. izdanje, Golden Marketing, Zagreb, 2004.	3	10-20

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Boran Berčić	
Naziv predmeta	PARADOKSI	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studenta s najpoznatijim paradoksima u filozofiji i njihovim rješenjima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Ovaj je kolegij koreliran s više kolegija iz filozofije; Logikom, Epistemologijom, Filozofijom jezika, Metafizikom, itd.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Uvećati sposobnost studenta da prepozna paradoksalne posljedice izvjesnih gledištu filozofiji, uvećati sposobnost prepoznavanja logičkih pogrešaka.

1.4. Sadržaj predmeta

Semantički paradoksi: paradoks lažljivca, paradoks brijača i neki drugi semantički i srodni paradoksi.
Paradoksi induktivnog rasuđivanja: Hempelov paradoks ili paradoks gavranova, Goodmanova nova zagonetka indukcija ili "Grue" paradoks, "Kripkestein".
Paradoksi deduktivnog rasuđivanja: Carollov paradoks Ahila i kornjače, zadatak izbora i paradoks materijalne implikacije.
Paradoksi u racionalnom odlučivanju: zatvorenikova dilema, Newcombov paradoks, Buridanov magarac.
Pragmatički paradoksi: neočekivani ispit ili paradoks vješanja, Mooreov paradoks.
Paradoksi kretanja: Zenonove aporije.
Paradoksi vremena: paradoks putovanja kroz vrijeme i McTaggartov paradoks.
Paradoksi božanskih atributa: svemoć i sveznanje.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Student je dužan redovito pohađati nastavu, izraditi seminarski rad kojega će izložiti usmeno na seminaru i/ili u pismenom obliku predati nastavniku i položiti usmeni ispit.



1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1.0	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

OCJENIVANJE

Varijanta 2. (bez ispita) Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici).

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Sainsbury R.M: *Paradoxes*, Cambridge University Press, 1995.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Robert M. Martin: *There Are Two Errors In The Title Of This Book*, a sourcebook of philosophical puzzles, paradoxes and problems, Ontario, Canada, 1992.

Michael Clark: *Paradoxes From a to z*, Routledge, 2002.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Sainsbury R.M: <i>Paradoxes</i> , Cambridge University Press, 1995.	1	10

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

Kvaliteta i uspješnost kolegija ispituje se anonimnom anketom među polaznicima kolegija.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Maja Matetić	
Naziv predmeta	PROGRAMIRANJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Kolegij osigurava temeljno razumijevanje pristupa, koncepata i postupaka programiranja te daje uvod u modularnu konstrukciju programa. Kolegij uključuje teme vezane uz postupke razvoja i izvedbe algoritma, uporabu konstrukata jezika u jednostavnom programskom kodu te postupke ispravljanja grešaka u programu. Kolegij upoznaje studente sa često korištenim algoritmima uporabom jezika C++.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija je u korelaciji sa ostalim informatičkim programima.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. izvoditi osnovne operacije programerskog okruženja;
2. koristiti logičke izraze, tipove varijabli i pohranu u memorijski prostor;
3. razviti algoritam i oblikovati izvedbu za izračunavanje matematičkih funkcija;
4. konvertirati skup matematičkih tvrdnji u logičke izraze C++-a;
5. razviti algoritam uporabom konstrukata programskog jezika za odabir;
6. razviti algoritam i oblikovati izvedbu za ponavljanje niza koraka;
7. testirati jednostavni program i ispraviti sve sintaktičke i logičke greške;
8. koristiti standardne funkcije u izvedbi algoritma;
9. primijeniti hijerarhijski dizajn uporabom funkcija;
10. pravilno dokumentirati kod prema danom standardu;
11. razviti i napisati program koji koristi jedno ili više polja za pohranu podataka;
12. razviti i napisati program koji koristi jednostavnije datoteke za pohranu i traženje podataka.

1.4. Sadržaj predmeta

Povijesni pregled programskih jezika. Proceduralni i objektno orijentirani jezici. Opći ili višenamjenski jezici. Specijalizirani jezici. Proces razvoja softvera. Interaktivni razvoj programa. Koncepti imperativnog, strukturiranog programiranja. Pojam algoritma. Sintaksa i semantika C++-a. Tipovi, vrijednosti i deklaracije: Imena. Deklaracije. Definicije tipa. Numerički tipovi podataka. Logički tip. Znakovni tip. Enumeracijski tip. Izrazi i naredbe: Izrazi. Naredbe. Slijed i kontrola. Iterativne naredbe. Struktura programa: Proceduralna arhitektura. Alternativne arhitekture programa. Jednostavni algoritmi za pretraživanje i sortiranje. Parametri. Funkcije. Strukturirani podaci: Polja. Slogovi. Nizovi. Datoteke.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža



	☐ vježbe ☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☐ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Laboratorijske vježbe održavat će se u računalnom laboratoriju.						
1.7. Obveze studenata							
Od studenata se očekuje: • da redovno prisustvuju nastavi, • naprave potrebne pripreme se za nastavu, • naprave praktičan rad, • polože dva kolokvija i konačni ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1.0
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Julijan Šribar, Boris Motik: <i>Demistificirani C++</i> , Dobro upoznajte protivnika da biste njime ovladali, Element, Zagreb, 2001. 2. Maja Matetić, <i>Digitalna skripta iz Programiranja 1</i> , 2008.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Nina Lipljini: <i>Programiranje/1</i> , TIVA Tiskara Varaždin, 2004. 2. Vulin, R.: <i>Zbirka riješenih zadataka iz C-a</i> , Školska knjiga, Zgb, 2003. 3. Walter Savitch: <i>Problem Solving in C++</i> , Pearson Publishing, 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Julijan Šribar, Boris Motik: <i>Demistificirani C++</i> , Dobro upoznajte protivnika da biste njime ovladali, Element, Zagreb, 2001.		5		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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 ispitima i nastavnoj praksi.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	PROGRAMSKI PAKET MATHEMATICA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina 3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovama rada u programskom paketu Mathematica Wolfram te ih uputiti kako da primijenju Mathematicu kod rješavanja problema vezanih za matematičku analizu i linearnu algebru. Na taj će način studenti dobiti osnovna znanja o korištenju Mathematice za analitičko i numeričko računanje u fizici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih srednjoškolskih znanja iz informatike i osnova rada u operativnom sustavu Microsoft Windows. Preporuča se da prije pohađanja ovog kolegija student položi predmete Matematička analiza I, II i Linearna algebra I, II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. koristiti Mathematicu kod jednostavnih simboličkih i numeričkih izračunavanja;
2. crtati grafove funkcija u 2-D i 3-D te pri tom mijenjati opcije (na primjer, crtati grafove u bojama,...);
3. računati derivacije i neodređene integrale nekih funkcija simbolički;
4. numerički izračunati određeni integral složenije funkcije;
5. provoditi različite računske operacije s matricama (produkt matrica, izračun svojstvenih vrijednosti i vektora,...);
6. riješiti sustav linearnih i nelinearnih jednadžbi, po potrebi numerički;
7. koristiti liste i tablice za jednostavne primjene.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovne operacije s brojevima, matematičkim izrazima i funkcijama: računanje s brojevima i ugrađenim funkcijama, crtanje grafova, rješavanje jednadžbi (naredbe: N, FACTOR, EXPAND, SIMPLIFY, PLOT, PLOT3D, SHOW, SOLVE, NSOLVE). Uvod u liste i tablice: liste i operacije s listama (naredbe: TABLE, TAKE, PART, MAP). Matrice i vektori: uvod u računanje s matricama i vektorima, sustavi linearnih jednadžbi, svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori (naredbe: MATRIXFORM, DET, EIGENSYSTEM). Infinitezimalni račun: limesi i neprekidnost, diferenciranje, integriranje, redovi (naredbe: LIMIT, D, INTEGRATE, SERIES). Diferencijalne jednadžbe: jednadžbe i drugog prvog reda, sustavi diferencijalnih jednadžbi (naredbe: DSOLVE, NDSOLVE).

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava



	☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☒ praktikumska nastava	☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
• redovito pohađati i aktivno sudjelovati na predavanjima i vježbama • samostalno izraditi unaprijed dogovoren broj domaćih zadaća • izraditi seminar s PowerPoint prezentacijom s primjenom Mathematice na konkretan primjer iz fizike • kolokvirati usmeno i pismeno							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	0.2	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu (pismeni i usmeni) može ostvariti 30%. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Abell M. L., Braselton J. P., <i>Matematika by Example</i> , 4th. ed., Elsevier Academic Press, Burlington, 2009.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bauman G., <i>Mathematica for Theoretical Physics – Classical Mechanics and Nonlinear Dynamics</i>, 2nd ed., Springer, Berlin, 2005. Bauman G., <i>Mathematica for Theoretical Physics – Electrodynamics, Quantum Mechanics, General Relativity, and Fractals</i>, 2nd ed., Springer, Berlin, 2005. Don E., <i>Schaum's Outline of Mathematica</i>, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 2009. Dubin D., <i>Numerical and analytical methods for scientists and engineers using mathematica</i>, Wiley, New York, 2003. Hoste J. <i>Mathematica Demystified</i>, McGraw-Hill, New York, 2009. Ruskeepää H., <i>Mathematica Navigator</i>, 3rd ed., Elsevier Academic Press, Burlington, 2009. Tam P. T., <i>A Physicist's Guide to Mathematica</i>, 2nd ed., Elsevier Academic Press, Burlington, 2008. WWW http://functions.wolfram.com/ http://demonstrations.wolfram.com/ http://mathworld.wolfram.com/ http://integrals.wolfram.com/index.jsp							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			

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



Abell M. L., Braselton J. P., <i>Matematika by Example</i> , 4th. ed., Elsevier Academic Press, Burlington, 2009.	1	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dijana Dominis Prester	
Naziv predmeta	RAČUNALNA FIZIKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina 3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s načinom rješavanja fizikalnih zadataka i složenijih problema primjenom numeričkih metoda. Upoznavanje s pojmom optimizacije i postizanje operativnosti u njezinoj primjeni. Uvježbavanje vještine programiranja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Preduvjeti: kolegiji opće fizike s prediplomskog studija. Prethodno znanje osnova programiranja je poželjan, ali ne i nužan uvjet za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenata će nakon položenog ispita očekivati da budu u stanju opisati numeričke metode u fizici i matematici, izraditi jednostavne računalne programe koji koriste simulacije, koristiti postojeće računalne pakete za simulacije, animaciju i vizualizaciju (sukladno raspoloživosti istih i u dogovoru s nastavnikom), definirati optimizaciju, razlikovati postojeće metode optimizacije te njihove prednosti i nedostatke, opisati genetičke algoritme, izraditi računalni program koji optimizira nelinearni problem koristeći odabranu metodu optimizacije, načiniti računalnu analizu mjerenih podataka koristeći programiranje u FORTRAN-u.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove programskog jezika FORTRAN. Numeričke metode u fizici i matematici. Monte Carlo simulacija. Animacija i vizualizacija u računalnim simulacijama. Metode optimizacije rješenja skupa parametara fizikalnog sustava. Simplex algoritam. Neuralne mreže. Genetički algoritmi. Simulacije u fizici visokih energija i astrofizici. Računalna analiza simuliranih i mjerenih fizikalnih podataka.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

S obzirom na specifičnost kolegija i ovisnot o razvoju i dostupnosti računala i podrške u smislu softverskih aplikacija, predviđa se kontinuirano razvijanje i moderniziranje kolegija. Vježbe i način ispitivanja mogu biti podložni promjenama ovisno o raspoloživim računalima i računalnim sustavima.

1.7. Obveze studenata



Pohađanje nastave, domaće zadaće, izrada računalnih programa, izrada projektnog rada.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1.0	Esej		Istraživanje	
Projekt	1.0	Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat		Praktični rad	1.0
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Način provjere znanja: pohađanje seminara, domaće zadaće i projekti tijekom semestra, testovi i upitnici, izrada računalnih programa.

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Web stranica i WebCT kolegija
2. H. Gould and J. Tobochnik, *An Introduction to Computer Simulation Methods*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts
3. M. Metcalf, *Fortran 90 Tutorial*, CERN

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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
6. W. Heermann, *Computer Simulation Methods in Theoretical Physics*, Springer-Verlag, Berlin

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Usmena komunikacija sa studentima u vidu traženja povratnih informacija o kvaliteti nastave. Anonimno anketiranje studenata na kraju semestra. Fleksibilno prilagodavanje nastave interesima i potrebama studenata. Analiza prolaznosti.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mario Radovan	
Naziv predmeta	RAČUNALNE MREŽE I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog predmeta je iznijeti temeljna znanja o računalnim mrežama i o računalnim komunikacijskim sustavima. Iznose se tehnološke osnove i temeljna načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega. U ovom predmetu obrađuju se tehnološke i strukturne osobine računalnih mreža, koje tvore osnovu za prikaz organizacijskih, sigurnosnih i aplikacijskih elemenata koji slijedi u okviru predmeta "Računalne mreže 2".

1.2. Uvjeti za upis predmeta

U ovom predmetu iznose se temeljna znanja iz računalnih mreža. Sadržaj ovog predmeta naslanja se na one informatičke predmete koji se odnose na informacijske sustave, na građu računala i na programiranje.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će steći temeljna znanja o elementima računalnih mreža i o strukturnim osobinama računalnih komunikacijskih sustava. Studenti će upoznati i znati objasniti tehnološke osnove i načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta". Studenti će znati samostalno primijeniti elemente, metode i tehnike koje su opisane u "Sadržaju predmeta".

1.4. Sadržaj predmeta

Računalne mreže: osnovne strukture, načela djelovanja i oblici uporabe. Veličine mreža i tehnologije prijenosa. Slojevi i protokoli mrežnih sustava. Referentni modeli: OSI i Internet model. Mrežni standardi.

Fizički sloj mreže. Elementi fizičkog sloja i mediji za prijenos podataka. Zemni sustavi, sustavi bežičnog prijenosa, mobilne komunikacije. Propusnost, zadržavanje, dijeljenje resursa.

Elementi sloja prijenosa podataka. Pouzdanost prijenosa: utvrđivanje i ispravljanje grešaka. Kontrola integriteta protoka.

Lokalne mreže (LAN): Ethernet i Prsten sa značkom; prošireni LANovi; FDDI.

Elementi mrežnog sloja. Sklapanje virtualnih puteva i usmjeravanje paketa. Metode usmjeravanja, prosljeđivanja i kontrole zasićenja. Međusobno povezivanje različitih mreža.

Mrežni sloj Interneta: IP paket i protokol. Adresni prostor Interneta.

Prijenosni sloj. End-to-end protokoli. Upravljanje intenzitetom toka; spriječavanje zasićenje. Raspodjela resursa i zajamčeni kvalitet veza. Prijenosni sloj Interneta (UDP, TCP protokoli). Komunikacija u realnom vremenu.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad



	☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obavezni pohađati vježbe. Student treba položiti pisani (praktični) dio ispita koji se odnosi na vježbe, kao preduvjet za pristup usmenom dijelu ispita na kojem se provjerava i ocjenjuje cjelokupno znanje studenta.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Radovan, M.: <i>Računalne mreže</i> , 2004. (digitalna skripta, 287 stranica; skripta se obnavlja svake godine) Peterson, L. L., Davie, B. S.: <i>Computer Networks: A System Approach</i> , 3rd Edition							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Morgan Kaufmann Publishers, 2003. Tanenbaum, A. S.: <i>Computer Networks</i> , 4th Edition, Prentice Hall, 2003. Kurose, F. J., Ross, W. K.: <i>Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet</i> , Pearson Addison Wesley, 2003. Glass, K. M.: <i>Beginning PHP, Apache, MySQL Web Development</i> , Hungry Minds Inc, 2004.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Peterson, L. L., Davie, B. S.: <i>Computer Networks: A System Approach</i> , 3rd Edition				1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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 ispitima i nastavnoj praksi.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Smojver-Ažić	
Naziv predmeta	RAZVOJNA PSIHOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni je cilj kolegija upoznati studente s bazičnim spoznajama o razvoju neophodnim za razumijevanje zakonitosti odgoja i obrazovanja. Na temelju spoznaja o psihološkom razvoju djece i adolescenata omogućiti razumijevanje primjenjenih odgojnih postupaka, te njihovu prikladnost za određenu dob djeteta. Senzibilizacija studenata za specifičnost funkcioniranja djece različite dobi, kao i razumijevanje individualnih razlika. Usvajanje vještina vrednovanja i kritičke prosudbe prikladnosti odgojno-obrazovnog rada s djecom i adolescentima. Kolegij korespondira sadržaju sličnih kolegija u obrazovanju nastavnika. Kolegij je korelativan s kolegijem Edukacijska psihologija.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za upis kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će nakon položenog ispita iz kolegija Razvojna psihologija studenti moći:

1. opisati specifičnosti razvoja u djetinjstvu i adolescenciji;
2. objasniti normativni razvoj i specifičnosti individualnog razvoja;
3. primijeniti spoznaje u razumijevanju individualnih razlika među djecom i adolescentima;
4. analizirati ulogu obitelji i škole u razvoju djeteta i važnosti interakcije ovih čimbenika.

1.4. Sadržaj predmeta

Razvojne teorije; Tjelesni rast i razvoj; Pubertet i biološke promjene; Kognitivni razvoj; Intelektualni razvoj i postignuće; Emocionalni razvoj; Moralni razvoj; Slika o sebi; Razvoj spolnih uloga i spolne razlike; Odrastanje u obitelji: odnosi s roditeljima; Škola kao kontekst razvoja; Odnosi s vršnjacima; Razvojni zadaci u adolescenciji; Stres u djece i adolescenata; Problemi prilagodbe u adolescenciji.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi: pisanje eseja na zadane teme. Pisanje dva testa znanja tijekom semestra. Završni pismeni i usmeni ispit.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	0.80	Aktivnost u nastavi	0.40	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.00	Usmeni ispit		Esej	0.80	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.00	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izveštaji s vježbi	1.00				

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Vasta, R., Haith, M.M., Miller, S.A. (1998). Dječja psihologija. Jastrebarsko, Slap.
- Lacković-Grgin, K. (2006). Psihologija adolescencije. Jastrebarsko, Slap. (str.53-70; 103-226)
- Vizek-Vidović, V., Rijavec, M. Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2003). Psihologija obrazovanja. Zagreb: VERN (41-105)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Bastašić, Z. (1995). Pubertet i adolescencija. Zagreb: Školska knjiga.
- Buggle, F. (2002). Razvojna psihologija Jeana Piageta. Jastrebarsko: Slap.
- Buljan-Flander, G., Kocijan-Hercigonja, D. (2003). Zlostavljanje i zanemarivanje djece, Zagreb: Marko.M.,
- Juul, J. (1995). Vaše kompetentno dijete. Zagreb: Educa.
- Klarin, M. (2006). Razvoj djece u socijalnom kontekstu. Jastrebarsko: Slap
- Lacković-Grgin, K. (2000). Stres u djece i adolescenata. Jastrebarsko, Slap.
- Lacković-Grgin, K. (1993). Samopoimanje mladih, Jastrebarsko, Slap.
- Olweus (1998). Nasilje među djecom u školi. Zagreb: Školska knjiga.
- Raboteg-Šarić, Z. (1995). Psihologija altruizma. Zagreb: Alinea
- Salovey, P. (1999). Emocionalni razvoj i emocionalna inteligencija. Zagreb: Educa.
- Zarevski, P. (2000). Struktura i prirode inteligencije. Jastrebarsko, Slap

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Vasta, R., Haith, M.M., Miller, S.A. (1998). Dječja psihologija. Jastrebarsko, Slap. (str. 24-62, 107-120, 191-207, 253-399, 446-644)	13	80
Lacković-Grgin, K. (2006). Psihologija adolescencije. Jastrebarsko, Slap. (str.53-70; 103-226)	4	80
Vizek-Vidović, V., Rijavec, M. Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2003). Psihologija obrazovanja. Zagreb: VERN (41-105)	22	80

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

Kvaliteta predmeta pratit će se kroz kratke upitnike za pojedina predavanja (provjera studentskog razumijevanja, tempa i količine informacija na predavanjima...), rasprave sa studentima te primjenom upitnika procjenu zadovoljstva predmetom i radom nastavnika.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	SEMINAR IZ FIZIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina 3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Produbiti sadržaje iz općih fizika i upoznati studente sa sadržajima iz fizike koji su izvan uobičajenih sveučilišnih programa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih znanja iz općih fizika, no nema kolegija koji su preduvjet za upis.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. pročitati i prevesti članak iz fizike na engleskom jeziku
2. samostalno pripremiti i napisati kratki seminar iz područja opće fizike
3. izložiti seminar pred auditorijem i odgovarati na pitanja iz publike
4. aktivno sudjelovati u diskusiji i postavljati pitanja nakon izlaganja svojih kolega

1.4. Sadržaj predmeta

Teme za seminar odabrat će se iz vodećih svjetskih edukacijskih časopisa iz fizike: American Journal of Physics, The Physics Teacher, Physics Today, Computing in Science and Engineering, European Journal of Physics, Physics Education.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☒ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- student je dužan napisati i predati nastavniku dva seminara: prvi, s temom koja uključuje jednostavniji sadržaj iz časopisa The Physics Teacher ili Physics education, a drugi, s temom koja uključuje teži sadržaj iz časopisa American Journal of Physics, Physics Today ili European Journal of Physics. Seminar mora biti napisan sukladno pravilima koje će studentima objasniti nastavnik.



- student je dužan izložiti svoje seminare uz PowerPoint prezentaciju. Trajanje izlaganja ograničeno je na 10 – 20 minuta.
- obaveza je studenta da bude prisutan na izlaganjima svojih kolega te da aktivno sudjeluje u diskusijama nakon izlaganja

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	1.2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	0.3	Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici).
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

ČASOPISI:

American Journal of Physics (<http://scitation.aip.org/ajp>);
Computing in Science and Engineering (<http://scitation.aip.org/cse>);
European Journal of Physics (<http://www.iop.org/EJ/journal/EJP>)
Physics Education (<http://www.iop.org/EJ/journal/0031-9120>)
Physics Today (<http://www.physicstoday.org/>);
The Physics Teacher (<http://scitation.aip.org/tpt>).

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Feynman R. P., Leighton R. B., Sands M., *The Feynman Lectures on Physics*, vol. 1-3, Addison-Wesley, Reading, 1963.
Berkeley Physics Course, vol. 1-5, McGraw-Hill
Walker J., *Fundamentals of Physics*, 8th ed., Wiley, New York, 2008.
Young H. D., Freedman R. A., *University Physics with Modern Physics*, 11th ed., Pearson, San Francisco, 2004.

WWW

<http://academicearth.org/>
<http://e-knjiznica.carnet.hr/>
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
American Journal of Physics	pretplata	10-15
The Physics Teacher	pretplata	
Physics Today	pretplata	
Computing in Science and Engineering	pretplata	
European Journal of Physics	-	
Physics Education	-	

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	SEMINAR IZ FIZIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Produbiti sadržaje iz općih fizika i upoznati studente sa sadržajima iz fizike koji su izvan uobičajenih sveučilišnih programa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih znanja iz općih fizika, no nema kolegija koji su preduvjet za upis.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. pročitati i prevesti članak iz fizike na engleskom jeziku;
2. samostalno pripremiti i napisati kratki seminar iz područja opće fizike;
3. prirediti poster u nekom od programskih paketa (Microsoft Office PowerPoint or CorelDraw);
4. izložiti seminar pred auditorijem i odgovarati na pitanja iz publike;
5. aktivno sudjelovati u diskusiji i postavljati pitanja nakon izlaganja svojih kolega.

1.4. Sadržaj predmeta

Teme za seminar odabrat će se iz vodećih svjetskih edukacijskih časopisa iz fizike: American Journal of Physics, The Physics Teacher, Physics Today, Computing in Science and Engineering, European Journal of Physics, Physics Education.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☒ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- student je dužan napisati i predati nastavniku dva seminara: prvi, s temom koja uključuje jednostavniji sadržaj iz časopisa The Physics Teacher ili Physics education, a drugi, s temom koja uključuje teži sadržaj iz časopisa American Journal of Physics, Physics Today ili European Journal of Physics. Seminar mora biti napisan sukladno



- pravilima koje će studentima objasniti nastavnik
- student je dužan prirediti poster za jedan od seminara
 - student je dužan izložiti svoj seminar uz PowerPoint prezentaciju. Trajanje izlaganja ograničeno je na 10 – 20 minuta
 - obaveza je studenta da bude prisutan na izlaganjima svojih kolega te da aktivno sudjeluje u diskusijama nakon izlaganja

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	1.2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	0.3	Praktični rad	
Portfolio		Poster	1.0				

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici).
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

ČASOPISI:

American Journal of Physics (<http://scitation.aip.org/ajp>);
Computing in Science and Engineering (<http://scitation.aip.org/cse>);
European Journal of Physics (<http://www.iop.org/EJ/journal/EJP>)
Physics Education (<http://www.iop.org/EJ/journal/0031-9120>)
Physics Today (<http://www.physicstoday.org/>);
The Physics Teacher (<http://scitation.aip.org/tpt>).

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Feynman R. P., Leighton R. B., Sands M., *The Feynman Lectures on Physics*, vol. 1-3, Addison-Wesley, Reading, 1963.
Berkeley Physics Course, vol. 1-5, McGraw-Hill
Walker J., *Fundamentals of Physics*, 8th ed., Wiley, New York, 2008.
Young H. D., Freedman R. A., *University Physics with Modern Physics*, 11th ed., Pearson, San Francisco, 2004.

WWW

<http://academicearth.org/>
<http://e-knjiznica.carnet.hr/>
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
American Journal of Physics	pretplata	10-15
The Physics Teacher	pretplata	
Physics Today	pretplata	
Computing in Science and Engineering	pretplata	
European Journal of Physics	-	
Physics Education	-	

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu. U zadnjem tjednu nastave 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Anđelka Radojčić Badovinac	
Naziv predmeta	STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P + V + S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

U predmetu Stanična i molekularna biologija studenti će se upoznati s temeljnim postavkama suvremene biološke znanosti čija su dostignuća danas neophodna za razumijevanje, dijagnostiku i terapiju bolesti u čovjeka te osnova biotehnologije. Studenti će upoznati osnove biologije stanice, molekularne biologije i genetike s posebnim naglaskom na važne molekularne mehanizme koji su sastavni čimbenici različitih područja biološke znanosti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

nema

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Ovladavanje teoretskim znanjima zbivanja u stanici, ovladavanje pojmovima dostatnim za praćenje molekularnih istraživanja stanica, ovladavanje osnovnih znanja u istraživanju, razvijanje kritičnog razmatranja problema u biologiji stanice, ovladavanje korištenja literaturom o temama molekularne i stanične biologije, samostalno prezentiranje određenih bioloških tema, pretraživanje literature putem Interneta, upoznavanje najnovijih molekularno istraživačkih metoda i znanstvene instrumentacije koja se koristi u molekularnoj biologiji.

1.4. Sadržaj predmeta

Izučavanja stanica – stanične kulture, mikroskopija. Građa i struktura stanice, stanične organele, građa i promet kroz staničnu membranu. Razlika između eukariotskih i prokariotskih stanica. Stanična dioba. Struktura i funkcija staničnih molekula DNA i RNA (mRNA, tRNA, rRNA), Replikacija i transkripcija DNK, Građa gena i regulacija ekspresije gena (predtranskripcijska, transkripcijska, posttranskripcijska i posttranslacijska), Genetička kontrola staničnih procesa (stanični ciklus, stanična smrt), Genetska rekombinacija i rekombinantna tehnologija DNA, Mutacije gena, Translacijski mehanizmi, Mehanizmi popravka DNA, Epigenetski mehanizmi, Imprinting, Projekt humanog genoma, ENCODE projekt.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Studenti će biti aktivno uključeni u problemski orijentiranu nastavu sa ciljem razvijanja kritičkog razmišljanja i komunikacijskih vještina kojima će se olakšati usvajanje znanja o suvremenoj biološkoj znanosti na samom kolegiju kao i kasnija primjena tog znanja tijekom života. Nastava je organizirana u vidu predavanja i seminara povezanih jednom tematskom cjelinom. Na seminarima će studenti raspravljati i rješavati probleme/slučajeve i pripremati prezentacije samostalno ili u timu. Studenti se uče logičkom zaključivanju i povezivanju nastavnih jedinica čime stečena znanja postaju jedinstvena cjelina i temelj za stjecanje novih znanja. Predavanja su obogaćena video prezentacijama, diskusijom, traženjem



najkorisnijih web adresa.							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	0.50	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.00	Usmeni ispit	1.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
U skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju Sveučilišta u Rijeci							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Cooper GM i Hausman RE: Stanica - molekularni pristup; Medicinska naklada, Zagreb, 2004. (The Cell - a molecular approach, Washington D.C., ASM Press)							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Cox TM i Sinclair J: Molekularna biologija u medicini. Urednici hrvatskog izdanja Stipan Jonjić, Pero Lučin, Vesna Crnek-Kunstelj i Luka Traven. Medicinska naklada, Zagreb, 2000.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Po završetku kolegija studenti ispunjavaju anketu koja je identična za cijelo Sveučilište, te na temelju evaluacije studenta, analiza uspješnosti i opterećenja biti će valorizirani ECTS i kvaliteta održane nastave.							

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Luca Malatesti	
Naziv predmeta	SVIJET I SADRŽAJ	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta Ovaj kolegij predstavlja uvod u pojedine važne rasprave u suvremenoj filozofiji uma o prirodi svijesti, njezin odnos s intencionalnim i reprezentacijskim svojstvima uma, i njezino mjesto unutra prirodnog svijeta.
1.2. Uvjeti za upis predmeta Preduvjeti - Predavanje i literatura su engleskom jeziku, nema zamjenskih materijala na hrvatskom. Međutim, esej i ispiti su na hrvatskom jeziku. Samo studenti koji mogu pokazati razumijevanje pismenog i usmenog engleskog jezika mogu upisati kolegij.
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet Predmet nastoji promicati vaše znanje slijedećih pojmova u odnosu na teme koje se obrađuju na predavanjima (molim pogledati "Sadržaj predmeta" ispod): filozofi, doktrine, koncepti i argumenti. Specifično, cilj predmeta je promocija slijedećih sposobnosti: 1. <i>Filozofi</i>: sposobnost povezivanja filozofa s određenim filozofskim doktrinama, argumentima i konceptima koji se razmatraju unutar kolegija. 2. <i>Doktrine</i>: sposobnost izražavanja jezgrovito, jasno i rigorozno specifičnog problema koji doktrine nastoje riješiti, njihovih glavnih teza, kao i doktrina kojima se suprotstavljaju. 3. <i>Koncepti</i>: sposobnost definiranja ili karakteriziranja koncepta jezgrovito, jasno i točno, te pružanja odgovarajućih primjera. 4. <i>Argumenti</i> (za rješavanje filozofskog problema, prigovora i odgovora): sposobnost: 1. otkrivanja i opisivanja njihove logičke strukture, 2. razjašnjavanja njihovih premisa i njihovih zaključaka, 3. procjenjivanja njihove valjanosti (da li logički dovode do njihovog zaključka) i pouzdanosti (ako su valjane, da li su njihove premise istinite). - o Ova procjena ne zahtijeva nužno sposobnost studenta da ponudi originalne zamisli. Dovoljno je inteligentno korištenje onoga što smatraju najjačim i najuvjerljivijim rezoniranjem unutar sadržaja koji se obrađuju. Posebice, za odabir odgovarajućih prigovora na različite argumente i doktrine potrebno je razmišljati o povezanosti tema obrađenih na različitim seminarima.



1.4. Sadržaj predmeta

- Vrsta fizikalizma
- Svijest: prethodno objašnjenje
- Argument znanja
- Različite doktrine o tome što je to imati iskustvo.
- „Pokazne“ i „indeksikalne“ misli
- Iskustvo i „Pokazni“ misli – Robert Stalnakerova teorija
- Saul Kripkeov modalni argument protiv fizikalizma
- David Chalmersov modalni argument protiv fizikalizma
- Odgovori modalnim argumentima
- Michael Tyeov PANIC
- Naturalizacija sadržaja
- Odgovori protiv reprezentacionalizma
- Konceptualni i ne-konceptualni sadržaj
- Ne-konceptualni sadržaj iskustva
- Odgovor protiv ne-konceptualnog sadržaj iskustva

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

1.8. Praćenje rada studenata (prikaz kroz podjelu ECTS bodova)

Pohađanje nastave	1.12	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.38	Usmeni ispit		Esej	1.12	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	0.38	Praktični rad	

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	ISHODI UČENJA	MAXIMALNI BROJ OCJENSKIH BODOVA
Pohađanje nastave	1,12		
Oralna prezentacija (Na Engleskom ili Hrvatskom jeziku)	0,38		
Test 1 pismeni	0,19	1,2,3,4.1	20
Test 2 pismeni	0,19	1,2,3,4.1	30
Esej od 2000 riječi (Na engleskom ili hrvatskom jeziku)	1,12	1,2,3,4.1, 4.2.	50
UKUPNO	3		100

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Balog, K. 1999. "Conceivability, Possibility, and the Mind Body Problem." *The Philosophical Review* 108, 4: 497-528.

Bermúdez, J. L. 1998. *The Paradox of Self-Consciousness*. Cambridge (Mass.): MIT Press (Excerpts from chapter 3 and 4).

Chalmers, D. 1996. *The Conscious Mind. In Search of a Fundamental Theory*. New York and London: Oxford University Press (Excerpts from chapters 3 and 4).

McDowell, J. 1994. *Mind and World*. Cambridge MA: Harvard University Press (Lecture III).

Papineau, D. 2002. *Thinking about Consciousness*. Oxford: Clarendon Press (Chapter 1 and Appendix).

Stalnaker, R. C. 2008. *Our Knowledge of the Internal World*. Oxford: Clarendon Press Oxford (Chapter 2 and 4).



Tye, M. 2000. *Consciousness, Color, and Content*. Cambridge (Mass.) and London: MIT Press (Chapter 3 and 4).

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Alter, T. 2007. "On the Conditional Analysis of Phenomenal Concepts." *Philosophical Studies* 134: 235-253.
- Block, N. 2003. "Mental Paint." In H. M. and R. B., eds. *Essays on the Philosophy of Tyler Burge*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Clark, A. 2000. *A Theory of Sentience*. Oxford: Oxford University Press (Chapter 1).
- Dretske, F. 1995. *Naturalizing the Mind*. Cambridge (Mass.): MIT Press (Chapter 1).
- Horgan, T. and Tienson, J. 2002 "The Intentionality of Phenomenology and the Phenomenology of Intentionality." In Chalmers, D. ed. 2002. *Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings*. New York, NY: Oxford University Press, 520-533.
- Kripke, S. 1971. "Identity and Necessity." In N. Munitz, ed. *Identity and Individuation*. New York: New York University Press.
- Lewis, D. 1990. "What Experience Teaches." In W. Lycan, ed. *Mind and Cognition*. Oxford: Blackwell, 499-519. Reprinted in N. Block, and O. Flanagan and G. Güzeldere, eds. *The Nature of Consciousness*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 1997, 580-595. P. Ludlow, Y. Nagasawa, D. Stoljar, eds. *There's Something About Mary: Essays on Phenomenal Consciousness and Frank Jackson's Knowledge Argument*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 2004, 77-103.
- Perry, J. 2001. *Knowledge, Possibility and Consciousness: The 1999 Jean Nicod Lectures*. Cambridge (Mass.): MIT Press (Excerpts from Chapters 5, 6, and 7).
- Peacocke, C. 2001. "Does perception have a nonconceptual content?" *Journal of Philosophy* 98: 239-264.
- Siewert, C. 1998. *The Significance of Consciousness*. Princeton (NJ): Princeton University Press (Chapter 7).
- Stoljar, D. 2001. "The Conceivability Argument and two Conceptions of the Physical." *Philosophical Perspectives: Metaphysics* 15: 393-413.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kvaliteta i izvedba programa prati se anonimnom anketom o kvaliteti organizacije nastave, sadržaja predmeta i odnosu nastavnika prema studentima. Ocjenjuju se koristi svih segmenata nastave – ciljevi, sadržaj, metode izvođenja nastave, jasnoća nastavnikovog izlaganja. Redovito će se pratiti i prisustvo studenta nastavi i izračunavati će se srednja ocjena predmeta nakon položenih usmenih ispita.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Boran Berčić	
Naziv predmeta	TEMELJNI PROBLEMI METAFIZIKE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Pružiti studentu sistematski uvid u rasprave oko nekih temeljnih metafizičkih problema. Upoznati studenta s osnovnim pozicijama koji se javljaju u raspravama, najpoznatijim rješenjima i teorijama, te problemima na koje nailaze ta rješenja. Upoznati studenta s relevantnom suvremenom literaturom. Osposobiti studenta za samostalni daljnji rad na problemu i literaturi.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij je prvenstveno u korelaciji s kolegijem Metafizika te s drugim kolegijima poput Paradoksi, Sloboda volje, Filozofija znanosti, Filozofija uma, Epistemologija. Budući da se u kolegiju predviđa i samostalan rad studenata na tekstovima, kolegij je prvenstveno namijenjen studentima viših godina studija filozofije koji su već odslušali i položili kolegij Metafizika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da student razvije sposobnost samostalnog čitanja osnovne metafizičke literature i da pri tome razvije sposobnost prepoznavanja temeljnih metafizičkih problema. Razvijanje kompetencije prepoznavanja implikacija koje pojedina pozicija u raspravi ima po pitanju ostalih područja filozofije i ostalih metafizičkih problema.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Priroda metafizike - Što je metafizika?; metafizika kao teorija kategorija; ontologija i ontološke kategorije; upoznavanje s literaturom.
2. Identitet i promjena - Identitet kroz vrijeme i promjena kompozicije; kvalitativna promjena i doktrina vremenskih dijelova; promjena i prostorno-vremenska podudarnost
3. Nužnost, esencija i mogući svjetovi – Nužnost i identitet; esencijalizam; jezik mogućih svjetova; modalna logika i mogući svjetovi, realizam/antirealizam u pogledu mogućih svjetova.
4. Uzrokovanje i kondicionali - kontrafaktički kondicionali; uzroci i uvjeti; Hume i uzrokovanje; kontrafaktički kondicionali i događajno uzrokovanje.
5. Djelatnici, radnje i događaji – događajno uzrokovanje i djelatnikovo uzrokovanje; radnje i događaji; realizam/antirealizam događaja; događaji, stvari i prostor-vrijeme; ontologija događaja i ontologija stvari; ontologija događaja i suvremena fizika;
6. Prostor i vrijeme – apsolutizam i relacjonizam (relativizam); dimenzionalnost i struktura prostora; prazan i ispunjen prostor; inkongruentni dijelovi i priroda prostora; paradoksi kretanja i mogućnost promjene; vrijeme i realizma/antirealizam; A i B serija vremena; McTaggartov antirealistički argument; uzrokovanje i usmjerenost vremena.
7. Univerzalije i partikularije – realizam i nominalizam u pogledu univerzalija i partikularija; teorija tropa; apstraktno i konkretno; matematičke istine i matematički objekti; ontološki status skupova.
8. Konkretna partikularije - teorije snopa i supstrata; status supstancije; identitet nerazlučivih; Aristotel i supstancija.



9. Propozicije – tradicionalne teorije propozicija; nominalizam propozicija; činjenice, stanja stvari i događaji.

10. Izazov antirealizma – realizam ili antirelaizam?; Dummetov antirealizam; Putnamov antirealizam

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☐ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Student je dužan redovito pohađati nastavu, izraditi seminarski rad kojega će izložiti usmeno na seminaru i/ili u pismenom obliku predati nastavniku i položiti ispit (usmeno i/ili putem kolokvija).

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

OCJENIVANJE

Varijanta 1. (završni ispit) Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici). Izrada i izlaganje seminarskog rada vrednuje se sa 30 bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

E. J. Lowe: *A Survey of Metaphysics*, Oxford University Press, 2002.

Michael J. Loux: *Metaphysics – A Contemporary Introduction*, Routledge, 2006.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Michael J. Loux: *Metaphysics: Contemporary Readings*, Routledge, 2001.

Michael J. Loux, Dean W. Zimmerman: *The Oxford Handbook of Metaphysics*, Oxford University Press, 2003.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
E. J. Lowe: <i>A Survey of Metaphysics</i> , Oxford University Press, 2002.	1	10
Michael J. Loux: <i>Metaphysics – A Contemporary Introduction</i> , Routledge, 2006.	1	10

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

Kvaliteta i uspješnost kolegija ispituje se anonimnom anketom među polaznicima kolegija.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	TEORIJA SKUPOVA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne pojmove intuitivne teorije skupova;
- osnovne pojmove i principe kardinalne i ordinalne aritmetike;
- osnovne principe maksimalnosti (aksiom izbora i njegovi ekvivalenti);
- razne mogućnosti aksiomatskog zasnivanja teorije skupova.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Teorijom skupova u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Elementarnom matematikom I, Elementarnom matematikom II, Matematičkom logikom i Algebrom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju pojam skupa i osnovne operacije sa skupovima;
- poznaju pojam relacije te da poznaju specijalne vrste relacija i njihove primjere;
- poznaju pojmove kardinalni tip, prebrojiv i neprebrojiv skup te da ih pravilno upotrebljavaju;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu teorema iz aritmetike i uređaja kardinalnih tipova;
- poznaju pojmove dobro uređen skup i redni tip i mogu prepoznati primjere istih;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu teorema iz aritmetike i uređaja rednih tipova;
- znaju iskazati aksiom izbora i neke njegove ekvivalente;
- mogu argumentirano primijeniti Zornovu lemu;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Intuitivni pojam skupa. Skupovi i klase. Algebra skupova. Proizvoljne unije i presjeci. Relativni komplement i DeMorganovi zakoni. Relacije i funkcije. Konačni Kartezijev produkt i n-arna relacija. Funkcija. Beskonačni Kartezijev produkt. Relacija ekvivalencije. Relacija uređaja. Prirodni brojevi. Peanovi postulati. Rekurzije. Aritmetika prirodnih brojeva. Cijeli brojevi. Racionalni brojevi. Realni brojevi. Kardinalni tipovi. Jednakobrojnost. Konačni skupovi. Prebrojivost i neprebrojivost. Uređenje kardinalnih tipova. Aritmetika kardinalnih tipova. Ordinalni i kardinalni brojevi. Dobar uređaj i redni tip. Transfinitna rekurzija i definicija ordinalnog broja. Aritmetika ordinalnih brojeva. Aksiomatizacije teorije skupova. Aksiom izbora i njegovi ekvivalenti. Paradoksi teorije skupova.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.35	Aktivnost u nastavi	0.35	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. P.Papić: Uvod u teoriju skupova, HMD, Zgb, 2000. 2. S.Lipschutz: Set Theory and Related Topics, McGraw Hill, New York, 1964.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. H.B.Enderton: Elements of Set Theory, Academic press, New York, 1977. 2. J.D.Monk: Introduction to Set Theory, McGraw Hill, New York, 1969. 3. A.Levy: Basic Set Theory, Springer 1979.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
P.Papić: Uvod u teoriju skupova, HMD, Zgb, 2000.		5		10			
S.Lipschutz: Set Theory and Related Topics, McGraw Hill, New York, 1964.		3		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
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.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Patrizia Pošćić	
Naziv predmeta	UVOD U BAZE PODATAKA	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- 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)

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija je u korelaciji s kolegijima Modeliranje podataka, Modeliranje procesa, Informacijski sustavi, a preduvjet je za kolegij Baze podataka.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanoga kolegija Baze podataka studenti mogu:

- definirati i objasniti osnovne koncepte relacijskih baza podataka
- definirati i ažurirati relacijsku bazu podataka (SQL)
- izvoditi operacije relacijske algebre nad relacijskim modelom podataka
- pristupati bazi podataka iz različitih programskih alata

1.4. Sadržaj predmeta

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. Temporalne baze podataka. Uvod u objektno-relacijske baze podataka. Osnove fizičke organizacije, B-stabla, R-stabla.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

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.

1.7. 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.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0.75	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.25	Referat		Praktični rad	1
Portfolio							

Komentar: Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 5 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S. Tkalc: Relacijski model podataka, DRIP, Zagreb, 1992.
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.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Varga: Baze podataka; konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb, 1994.	1	10
M. Radovan: Baza podataka - relacijski pristup i SQL, Informator, Zagreb, 1993.	1	10

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

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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	UVOD U DIFERENCIJALNU GEOMETRIJU	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija je upoznati studente s pojmovima diferencijalne geometrije regularnih krivulja i ploha u prostoru. U tu svrhu će se u okviru kolegija poticati studente na usvajanje, razumijevanje i primjenu nastavnih sadržaja prikazanih u sadržaju predmeta.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Uvod u diferencijalnu geometriju u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s kolegijima: Matematička analiza I, Matematička analiza II, Matematička analiza III, Linearna algebra I i Linearna algebra II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita očekuje se da će studenti biti sposobni:

- razlikovati regularne krivulje (regularne plohe) od proizvoljnih krivulja (ploha)
- objasniti izvod formule za izračunavanje duljine luka krivulje
- objasniti reparametrizaciju krivulje po duljini luka i razlikovati parametrizaciju krivulje po bilo kojem parametru od parametrizacije krivulje po duljini luka
- objasniti Frenetove formule i primijeniti ih u rješavanju zadataka
- opisati i usporediti zakrivljenost i torziju
- argumentirati i dokazati što mora biti zadovoljeno da prostorna krivulja bude pravac ili ravninska krivulja
- interpretirati i dokazati osnovni teorem teorije krivulja
- objasniti izvod i primjenu prve fundamentalne forme
- analizirati i razlikovati tangencijalnu ravninu plohe od oskulacione ravnine krivulje na danoj plohi
- objasniti izvod i primjenu druge fundamentalne forme
- interpretirati Meusnierov teorem
- objasniti i primijeniti operator oblika plohe
- objasniti i usporediti glavne zakrivljenosti, Gaussovu i srednju zakrivljenosti te primijeniti ih u rješavanju zadataka
- analizirati i razlikovati neke specijalne krivulje na plohi (crte krivine, asimptotske krivulje i geodetske krivulje)
- interpretirati Theorema Egregium i osnovni teorem teorije ploha

1.4. Sadržaj predmeta

Vektorska polja. Regularne krivulje u prostoru. Duljina luka krivulje. Parametrizacija krivulje duljinom luka. Zakrivljenost i torzija krivulje. Polje trobrida. Frenetove formule. Osnovni teorem teorije krivulja. Regularne plohe u prostoru. Tangencijalna ravnina plohe i jedinični vektor plošne normale. Prva fundamentalna forma. Orijentacija plohe. Operator oblika plohe. Druga fundamentalna forma. Meusnierov teorem. Glavne zakrivljenosti. Gaussova (totalna) i srednja



zakrivljenost plohe. Specijalne krivulje na plohi: crte krivine i asimptotske krivulje. Theorema Egregium. Osnovni teorem teorije ploha. Kovarijantna derivacija. Geodetske krivulje na plohi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☒ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Svaki student je obavezan zadovoljiti uvjet za dobivanje potpisa (naveden u izvedbenom planu) i položiti završni ispit iz kolegija Uvod u diferencijalnu geometriju.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad	0.35	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.1	Usmeni ispit	2.1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.05	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Gray, Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with *Mathematica*, CRC Press, Boca Raton-Boston London-New York-Washington, 1998.
2. Kamenarović, Diferencijalna geometrija, Sveučilište u Rijeci, Pedagoški fakultet, Rijeka, 1990.
3. B. Žarinac-Frančula, Diferencijalna geometrija, Zbirka zadataka i repetitorij, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 1980.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. B. O'Neill, Elementary Differential Geometry, Academic Press, New York-San Francisco-London, 1966.
2. M. P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall, 1976.
3. J. A. Thorpe, Elementary Topics in Differential Geometry, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer Verlag, 1994.
4. Pressley, Elementary Differential Geometry, Undergraduate Mathematics Series, Springer Verlag, 2001.
5. W. Kuhnel, Differential Geometry: Curves - Surfaces - Manifolds, American Mathematical Society, 2002.
6. J. Oprea, Differential Geometry and Its Applications, 2nd edition, Prentice Hall, 2003.
7. D. W. Henderson, Differential Geometry: A Geometric Introduction, Prentice Hall, 1998.
8. S.-S. Chern, W. H. Chen, K. S. Lan, Lectures on Differential Geometry, World Scientific Publishing, 1999.
9. M. Berger, Panoramic View of Riemannian Geometry, Springer Verlag, 2003.
10. R. S. Miliman, G. D. Parker, Elements of Differential Geometry, Prentice-Hall, Engelwood Cliffs - New Jersey, 1997.

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



1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. Gray, Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with <i>Mathematica</i> , CRC Press, Boca Raton-Boston-London-New York-Washington, 1998.	1	10
I. Kamenarović, Diferencijalna geometrija, Sveučilište u Rijeci, Pedagoški fakultet, Rijeka, 1990.	5	10

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

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Boran Berčić	
Naziv predmeta	UVOD U FILOZOFIJU	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studenta s osnovnim filozofskim problemima i najpoznatijim rješenjima tih problema. Ukazati na važnost i implikacije pojedinih rješenja. Upoznati studenta s osnovnom filozofskom terminologijom i ukazati na važnost precizne upotrebe tih termina. Razvijati sposobnost argumentacije na primjerima osnovnih filozofskih problema. Radom na tekstovima razvijati sposobnost samostalnog čitanja i razumijevanja filozofskih tekstova.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Obzirom da cilj kolegija Uvod u filozofiju jest uvođenje studenta u filozofske probleme i terminologiju, sadržaj ovog kolegija direktno je koreliran sa sadržajima svih ostalih kolegija u studiju filozofije.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Pružiti studentu koliko je to moguće sistematski uvid u centralne filozofske probleme, najpoznatija rješenja i teorije, te probleme na koje nailaze ta rješenja. Time će studentu biti omogućeno lakše snalaženje i bolje razumijevanje kolegija koji slijede tijekom studija.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Skepticizam i postojanje vanjskog svijeta; da li je vanjski svijet takav kakvim ga vidimo, da li uopće postoji? U čemu je razlika "unutrašnjeg" i "vanjskog" svijeta, zašto je i da li je uopće potrebno opravdati vjerovanje u postojanje vanjskog svijeta? Različite reakcije na problem - različiti pokušaji opravdanja vjerovanja u postojanje vanjskog svijeta; naivni i kritički realizam, idealizam, verifikacionizam, idealizam, fenomenalizam.
2. Skepticizam u pogledu tuđih umova; u čemu je razlika čovjeka i stroja, ako uopće postoji; bitno privatna priroda mentalnih stanja; povlašteni pristup i razlika između perspektive prvog lica i perspektive trećeg lica?
3. Odnos uma i tijela; jesu li um i tijelo jedno te isto ili nešto različito, jesam li ja isto što i svoje tijelo; dualizam (interakcionizam i paralelizam), fizikalizam, teorija dualnog aspekta, epifenomenalizam?
4. Značenja riječi; što su značenja i gdje se nalaze; mentalizam, referencijska teorija značenja, platonizam?
5. Pravo i krivo (ispravno i neispravno); zašto biti moralan, zašto djelovati u skladu s etičkim principima; zlatno pravilo i kategorički imperativ; subjektivizam i objektivizam, relativizam i univerzalizam, racionalizam i emotivizam?
6. Pravednost; kako treba raspodijeliti dobra; da li je pravedno da postoje socijalne razlike?
7. Sloboda volje i determinizam; jesmo li mogli postupiti drugačije nego što jesmo, jesu li naši postupci slobodni i u kojem smislu; dilema determinizma - jesmo li slobodni ako su naši postupci determinirani ili ako nisu; kompatibilizam i inkompatibilizam; da li je determinizam spojiv s moralnom odgovornošću?
8. Smrt; da li je moguće konzistentno zamisliti svoje vlastito nepostojanje, treba li se bojati nepostojanja, u čemu se sastoji asimetrija između prošlog i budućeg nepostojanja?
9. Smisao života; u čemu bi se mogao sastojati, da li je subjektivan ili objektivan, da li je logički moguće pronaći



zadovoljavajući odgovor, da li je život apsurdan, subjektivna i objektivna perspektiva, da li je smisleno samo ono što je neprolazno?

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☐ projektna nastava
☐ mentorski rad
☐ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Navedene su tipične i najznačajnije teme kolegija Uvod u filozofiju. Sadržaj kolegija može se u manjoj mjeri mijenjati ovisno o dostupnoj literaturi na hrvatskom jeziku, mogućnosti studenata da prate literaturu na stranim jezicima.

1.7. Obveze studenata

Student je dužan redovito pohađati nastavu, izraditi seminarski rad kojega će izložiti usmeno na seminaru i/ili u pismenom obliku predati nastavniku i položiti usmeni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.85	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.85	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	3.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Varijanta 1. (završni ispit) Rad studenta na predmetu će se vrednovati putem kolokvija ili 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!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Skripta dostupna u Skriptarnici Fakulteta ili na CD-u.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Thomas Nagel: Što sve to znači?, KruZak, Zagreb, 2002.
Nigel Warburton: Filozofija - osnove, KruZak, Zagreb, 1999.
Simon Blackburn: Poziv na misao, AGM, Zagreb, 2002.
Cornman, Lehrer & Pappas: Philosophical Problems and Arguments – An Introduction, Hackett Publishing Co, 1992.
John Hospers: An Introduction to Philosophical Analysis, London, 1977.
Robert M. Martin: There Are Two Errors In The Title Of This Book, a sourcebook of philosophical puzzles, paradoxes and problems, Ontario, Canada, 1992.
Jonathan Westphal: Philosophical Propositions, Routledge, 1998.
Thomas Mautner: The Penguin Dictionary of Philosophy, Penguin Books, 2000.
Simon Blackburn: Oxford Dictionary of Philosophy, Oxford University Press, 1996.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
Kvaliteta i uspješnost kolegija ispituje se anonimnom anketom među polaznicima kolegija.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Majda Trobok	
Naziv predmeta	UVOD U KRITIČKO MIŠLJENJE	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je kolegija upoznati studente sa osnovnim pojmovima i problematikom kritičkog rasuđivanja. Potrebno je u tu svrhu (u okviru predmeta):

- opisati i analizirati metode i strategije kritičkog mišljenja
- analizirati strukturu argumenta
- razlikovati i usporediti strukture argumenata
- definirati i usporediti istinitost sudova i valjanosti argumenata
- opisati i analizirati kritičke eseje
- definirati osnovne elemente kritičkog eseja

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program predmeta Uvod u kritičko mišljenje korespondentan je sa svim ostalim predmetima pošto se argumentiranje koristi u svim područjima filozofskog rasuđivanja a i općenito u svim znanstvenim domenama.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti nakon odslušanog predmeta i prezentiranih seminara

- budu osposobljeni kritički analizirati osnovne metode i strategije kritičkog mišljenja
- budu osposobljeni analizirati strukturu argumenta i primijeniti odgovarajuće postupke kod pojedinih argumenata
- budu osposobljeni razlikovati istinitost premisa i konkluzije, i valjanost argumenta
- mogu definirati i analizirati osnovne elemente kritičkog eseja i primijeniti definirane elemente kod pisanja kraćih eseja

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovne metode i strategije kritičkog mišljenja. Argument. Istinitost sudova-valjanost argumenata. Kritički eseji-analiza.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

Nastava se izvodi pretežito mentorski, te seminarski i izravnim istraživačkim radom studenata, kojima se u obliku predavanja nudi uvod u problematiku i načela metodologije.



Očekuje se visok stupanj samostalnog promišljanja i istraživanja. Treba osigurati mogućnost korištenja informatičke učionice. Predmet je uvodi zbog potreba studenata i sa ostalih odsjeka za osnovama metoda i strategija kritičkog rasuđivanja s obzirom da se kritičko mišljenje korespondentno i aplikabilno u svim znanstvenim domenama.							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su dužni prisustvovati i aktivno učestvovati u nastavi te uspješno prezentirati dva seminara (tijekom nastave).							
1.8. Praćenje ¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1.0	Eksperimentalni rad	0.7
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.3	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Komentari: Rad studenata na predmetu prati se kroz aktivno sudjelovanje u nastavi, pogotovo na seminarima te kod prezentacije seminara. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici). Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Thomson, A., 1996, <i>Critical Reasoning – A Pratical Introduction</i> , Routledge.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Diestler, S., 1994, <i>Becoming a Critical Thinker-A User-Friendly Manual</i> , Macmillain Publishing Company. 2. Hintikka, J. i Bachman, J., 1991, <i>What if...? Toward Excellence in Reasoning</i> , Mayfield Publishing Company.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Thomson, A., 1996, <i>Critical Reasoning – A Pratical Introduction</i> , Routledge.				1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Praćenje kvalitete nastave i uspješnosti predmeta realizirat će se putem samoevaluacije koju provodi nositelj predmeta, putem rezultata u postizanju ciljeva te putem evaluacije koju će se provesti na razini Odsjek za filozofiju te na razini Filozofskog fakulteta.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nermína Mujaković	
Naziv predmeta	UVOD U NUMERIČKU MATEMATIKU	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim metodama numeričke matematike i primjenom tih metoda na konkretne probleme. U tu će se svrhu u okviru kolegija:

- opisati i razlikovati numeričke greške,
- opisati problem koji se rješavaju numeričkim metodama za interpolaciju funkcije,
- definirati i razlikovati interpolacijske polinome, analizirati njihova svojstva i primijeniti na konkretne probleme,
- opisati način interpolacije funkcije po dijelovima polinomijanom funkcijom, analizirati
- svojstva takve interpolacije i primijeniti na konkretne probleme,
- opisati numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi, analizirati njihova svojstva i primijeniti metode na konkretne probleme,
- opisati numeričke metode za rješavanje algebarskih jednadžbi, analizirati njihova svojstva i primijeniti metode na konkretne probleme,
- opisati numeričke metode za rješavanje integrala, analizirati njihova svojstva i primijeniti metode na konkretne probleme,
- opisati numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi, analizirati
- njihova svojstva i primijeniti metode na konkretne probleme.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Uvod u numeričku matematiku u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike i s više informatičkih kolegija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu analizirati zadane funkcije i argumentirano primijeniti interpolacijski polinom te analizirati dobivene rezultate,
- razlikuju interpolaciju funkciju polinomom i interpolaciju funkciju po dijelovima polinomijanom funkcijom te mogu analizirati prednosti i nedostatke pojedine metode,
- mogu argumentirano primijeniti interpolaciju linearnim i kubičnim splajnom na zadanom problemu i analizirati dobivene rezultate,
- razlikuju numeričke metode za rješavanje nelinearnih i algebarskih jednadžbi i budu sposobni argumentirano primijeniti metode za rješavanje nelinearnih i algebarskih jednadžbi i analizirati dobivene rezultate,
- razlikuju numeričke metode za rješavanje integrala i budu sposobni argumentirano primijeniti metode za rješavanje integrala i analizirati dobivene rezultate,
- razlikuju numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi i budu sposobni argumentirano



- primijeniti metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednačini i analizirati dobivene rezultate,
- budu sposobni samostalno kreirati algoritam koji rješava zadani problem numeričke matematike,
 - mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Greške, greške zaokruživanja, konačna aritmetika, stabilnost numeričkih algoritama na računskom stroju. Interpolacija, interpolacija polinomom, interpolacijski kubični splineovi, konvergencija, ocjena greške. Numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednačini, Newtonova metoda, metoda jednostavnih iteracija. Numeričke metode za rješavanje algebarskih jednačini. Numerička integracija. Newton-Cotesove formule, formule Gaussovog tipa, konvergencija, ocjena greške. Osnovne numeričke metode za obične diferencijalne jednačine.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☒ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad	1.2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.6	Usmeni ispit	0.6	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Rudolf Scitovski: Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek, 2004.
2. Ivan Ivanšić: Numerička matematika, Element, Zagreb, 1998.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. H. Rutishauser: Vorlesungen über numerische Mathematik I, Birkhäuser, Verlag, Basel, 1976.
2. J. Stoer, R. Bulirsch: Introduction to Numerical Analysis, Second edition, Springer-Verlag, New York, 1991.
3. W. A. Smith: Elementary numerical analysis, Harper Row Publishers, New York, 1979.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

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



<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Rudolf Scitovski: Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek, 2004.	5	10
Ivan Ivanšić: Numerička matematika, Element, Zagreb, 1998.	5	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
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.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mentora-nastavnika odabire student	
Naziv predmeta	ZAVRŠNI RAD	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	–

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su da student upotrijebi znanje stečeno tijekom preddiplomskog studija te pokaže samostalnost i inicijativu kod organizacije i izrade stručnog rada kao što je Završni rad.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Uvjet za upis predmeta Završni rad su položeni ispiti s 1. i 2. godine preddiplomskog studija. Uvjet za obranu Završnog rada su uspješno i u cjelosti položeni ispiti s preddiplomskog studija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. samostalno napisati stručni rad,
2. samostalno pronalaziti i služiti se domaćom i stranom literaturom te drugim izvorima znanja,
3. obraditi stručnu (teorijsku ili teorijsko-praktičnu) problematiku,
4. stručno i metodički artikulirati odabranu temu,
5. korektno statistički obraditi podatke, grafički ih prikazati i interpretirati,
6. pravilno obraditi i prikazati ilustracije (tablice, grafovi funkcija, grafikoni, dijagrami, crteži, fotografije, sheme, slike),
7. stilski, gramatički i pravopisno korektno napisati bilo koji tekst,
8. korektno citirati literaturu,
9. usmeno predstaviti rad

1.4. Sadržaj predmeta

Odabir mentora. Dogovor teme. Širi i uži izbor literature i drugih izvora. Proučavanje izvora za rad.. Pisanje rada. Ispravci. Prijava rada. Izrada PowerPoint prezentacije. Ispis i uvezivanje rada. Obrana rada pred tročlanim Povjerenstvom.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☒ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari



1.7. Obveze studenata

- odabrati mentora-nastavnika i dogovoriti temu Završnog rada
- na vrijeme prijaviti temu Završnog rada
- izraditi Završni rad prema Pravilniku o izradi Završnog rada Odjela za fiziku i uputama mentora-nastavnika
- javno prezentirati svoj rad i obraniti ga pred tročlanim Povjerenstvom

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio				Izrada Završ. rada	1.5	Obrana Završ. rada	1.5

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izrade i na obrani Završnog rada. Ocjenu Završnog rada daje mentor, a ukupnu ocjenu tročlano Povjerenstvo.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Student odabire obveznu literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Student odabire dopunsku literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu kroz mentorski rad. U zadnjem tjednu nastave 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.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mentora-nastavnika odabire student	
Naziv predmeta	ZAVRŠNI RAD	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	3. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	–

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su da student upotrijebi znanje stečeno tijekom preddiplomskog studija te pokaže samostalnost i inicijativu kod organizacije i izrade stručnog rada kao što je Završni rad.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Uvjet za upis predmeta Završni rad su položeni ispiti s 1. i 2. godine preddiplomskog studija. Uvjet za obranu Završnog rada su uspješno i u cjelosti položeni ispiti s preddiplomskog studija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. samostalno napisati stručni rad,
2. samostalno pronalaziti i služiti se domaćom i stranom literaturom te drugim izvorima znanja,
3. obraditi stručnu (teorijsku ili teorijsko-praktičnu) problematiku,
4. stručno i metodički artikulirati odabranu temu,
5. korektno statistički obraditi podatke, grafički ih prikazati i interpretirati,
6. pravilno obraditi i prikazati ilustracije (tablice, grafovi funkcija, grafikoni, dijagrami, crteži, fotografije, sheme, slike),
7. stilski, gramatički i pravopisno korektno napisati bilo koji tekst,
8. korektno citirati literaturu,
9. usmeno predstaviti rad

1.4. Sadržaj predmeta

Odabir mentora. Dogovor teme. Širi i uži izbor literature i drugih izvora. Proučavanje izvora za rad.. Pisanje rada. Ispravci. Prijava rada. Izrada PowerPoint prezentacije. Ispis i uvezivanje rada. Obrana rada pred tročlanim Povjerenstvom.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☐ vježbe
- ☐ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☒ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☒ mentorski rad
- ☐ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari



1.7. Obveze studenata

- odabrati mentora-nastavnika i dogovoriti temu Završnog rada
- na vrijeme prijaviti temu Završnog rada
- izraditi Završni rad prema Pravilniku o izradi Završnog rada Odjela za fiziku i uputama mentora-nastavnika
- javno prezentirati svoj rad i obraniti ga pred tročlanim Povjerenstvom

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio				Izrada Završ. rada	3.0	Obrana Završ. rada	3.0

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izrade i na obrani Završnog rada. Ocjenu Završnog rada daje mentor, a ukupnu ocjenu tročlano Povjerenstvo.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Student odabire obveznu literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Student odabire dopunsku literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu kroz mentorski rad. U zadnjem tjednu nastave 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.

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