



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

1. OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU			
1.1. Naziv studijskoga programa	Matematika i fizika; smjer: nastavnički		
1.2. Nositelj studijskoga programa	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu		
1.3. Partnerske ustanove			
1.4. Vrsta studijskoga programa	Stručni studijski program ☐	Sveučilišni studijski program ☒	
1.5. Razina studijskoga programa	Preddiplomski ☒	Diplomski ☐	Integrirani ☐
1.6. Način izvođenja studijskoga programa	Klasični ☒	Mješoviti (klasični + <i>on line</i>) ☐	<i>On line</i> u cijelosti ☐
1.6.1. Radi li se o	☒ Jedinstvenom / jednodisciplinarnome (jednopredmetnome) studiju ☐ Studiju u kombinaciji s drugim studijem / dvodisciplinarnome (dvopredmetnome) studiju ☐ Interdisciplinarnome studiju ☐ Kombinaciji studija više disciplina / multidisciplinarnome studiju ☐ Programu u razvoju		
1.7. Akademski / stručni naziv po završetku studija	Prvostupnik/prvostupnica edukacije matematike i fizike		
1.8. Znanstveno / umjetničko područje / polje kojem pripada predloženi studijski program	Prirodne znanosti / matematika i fizika		

2. UVOD		
2.1. Razlozi za pokretanje studija	Znanstvena potreba	Matematika i fizika pripadaju temeljnim prirodnim znanostima te razumijevanje njihovih osnovnih koncepata, zakona, modela i teorija predstavlja osnovu za razumijevanje suvremenih znanstvenih spoznaja i načina zaključivanja u znanosti. Matematika i fizika imaju zato iznimno važan položaj u školskoj nastavi na svim razinama obrazovanja. U sklopu primarnog i sekundarnog obrazovanja, presudnu ulogu za kvalitetu razvoja prirodoslovne pismenosti cijele populacije imaju odgovarajuće školovani nastavnici. Od samog početka nastave prirodoslovlja na Sveučilištu u Zagrebu, tada Mudroslovnom fakultetu, primarni je cilj bio, uz obrazovanje budućih znanstvenika, pružati i obrazovanje za nastavničku profesiju pojedinih prirodoslovnih disciplina, pa tako i matematike i fizike. U suvremenom društvu 21. stoljeća neprekidno raste potreba za podizanjem razine prirodoslovne znanstvene pismenosti u cijeloj populaciji, što uključuje i znanja iz matematike i fizike, nužna za razna područja ljudske djelatnosti, poput npr. biomedicinskih i tehničkih disciplina, ekonomije ili računarstva.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

		Sadržaji obuhvaćeni preddiplomskim studijskim programom Matematika i fizika omogućavaju studentima stjecanje temeljnih prirodoslovnih znanja i vještina matematike i fizike, ali i osnovnih metodičkih znanja za primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje pripadnih nastavnih predmeta. Kroz temeljne predmete iz matematike i fizike, studentima je omogućeno integrativno sagledavanje znanstvenih problema iz tih disciplina, dok skupina psiholoških i metodičkih predmeta osigurava početni razvoj mladih nastavnika, koji mogu stručno voditi i podržavati učenike tijekom provođenja suvremene istraživački i problemski usmjerene nastave uz istovremeno poticanje razvoja njihovih intelektualnih sposobnosti. Brigu za adekvatno stručno osposobljavanje studenata u okviru Fizičkog odsjeka vodi znanstveno-nastavni kadar svih zavoda odsjeka, uključujući i Gruppu za edukacijsku fiziku, koja se bavi metodičkim obrazovanjem budućih nastavnika fizike i edukacijskim istraživanjima u fizici. Na Matematičkom odsjeku, podršku pruža znanstveno-nastavni kadar odsjeka, a u sklopu Katedre za metodiku nastave matematike i računarstva djeluje grupa iskusnih metodičara. Pri osposobljavanju studenata velika se pažnja poklanja integraciji suvremenih stručnih znanja i znanstvenih spoznaja iz matematike i fizike, kao i psiholoških te metodičkih znanja vezanih uz nastavne predmete matematike i fizike. Potrebno je i stalno unaprjeđivati nastavu matematike i fizike, u skladu sa suvremenim promjenama i trendovima u edukaciji, kroz provođenje znanstvenih istraživanja u području edukacije matematike i fizike te implementacije i testiranja njihovih rezultata u nastavnoj praksi. Za takva istraživanja važni su, pored specijaliziranih stručnjaka, i odabrani kvalitetni nastavnici, koji su stekli potrebno obrazovanje i uvide u pripadna edukacijska istraživanja u okviru svog studija.
	Kulturna potreba	Temeljne ideje i procesi razvoja matematike i fizike važan su dio kulturnog okruženja i povijesti suvremenog svijeta, te s njima treba upoznati i učenike kroz školske predmete matematike i fizike. Kvalitetni nastavnici matematike i fizike, koji su u svom obrazovanju stekli uvid u razvoj tih ideja, mogu učenike upoznati s njima, te proširiti opću kulturu učenika, kao i njihovo razumijevanje prirode znanosti i prirodoslovnu (znanstvenu) i matematičku pismenost u cjelini. Kultura stvara zajedničke vrijednosti i povoljnu društvenu atmosferu u kojoj ljudi pozitivno vrednuju znanost te tako posredno utječe na razvoj njihove prirodoslovne pismenosti. Postoji značajna kulturna potreba za osuvremenjivanjem cijelog obrazovanja u Republici Hrvatskoj, a time i studija prirodnih znanosti (uključujući i matematiku i fiziku), posebno nastavničkih usmjerenja, u što se uklapa i ovaj prijedlog studija.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Društvena potreba	Postoji velika potreba u društvu za nastavnicima matematike i fizike, posebno u osnovnim školama Republike Hrvatske (matematika i fizika su obvezni predmeti u svim osnovnim školama), ali je istovremeno prisutna i sve veća deficitarnost tog kadra na tržištu rada. Također, postoji i potreba za kvalificiranim suradnicima u nastavi fizike u osnovnim i srednjim školama, poput npr. laboranata iz fizike, no postoje i mnoga druga zanimanja u gospodarstvu koja traže velik broj ljudi s temeljnim znanjima iz matematike i fizike, poput završenih prvostupnika našeg predloženog studija. Školski predmeti koji pripadaju STEM području od velike su važnosti za obrazovanje budućih stručnjaka u tom području, ali i za podizanje razine prirodoslovne i matematičke pismenosti cijele populacije. U značajnom broju škola sada predaju nestručni kadrovi ili nastavnici koji su blizu mirovine, te je potrebno obrazovati veći broj novih nastavnika matematike i fizike. Preddiplomski nastavnički studij ovih dvaju predmeta predstavlja izvrstan prvi stupanj u formiranju kvalitetnih budućih nastavnika, koji će dati veliki doprinos snažnom znanstvenom obrazovanju za 21. stoljeće. Tome u prilog ide i činjenica da na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu imamo istraživače svjetskog glasa, koji mogu pružiti snažan oslonac za obrazovanje nastavnika matematike i fizike 21. stoljeća, u skladu s najnovijim znanstvenim spoznajama. Kvalitetni nastavnici zalag su za odnos budućih generacija prema znanju, znanosti i napretku, te time unapređuju cijelo društvo.
	Gospodarska potreba	Kompetencije, koje se odnose na matematiku i fiziku, važne su za velik broj zanimanja u gospodarstvu. Kvalitetni nastavnici matematike i fizike značajno doprinose kvalitetnom obrazovanju cijele učeničke populacije Republike Hrvatske u STEM području, što učenicima kasnije olakšava ulaz u visoko obrazovanje ili tržište rada, a u konačnici doprinosi i cijelom gospodarstvu kroz poboljšanje STEM kompetencija radnika na tržištu rada. Prema dostupnim aktualnim rezultatima analiza i prognoza potreba tržišta rada za pojedinim zvanjima i njihovog položaja u budućnosti te planovima gospodarskog razvoja, tj. razvoja pojedinih sektora na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, postoji potreba za povećanjem broja upisanih studenata u obrazovne programe nastavničkih usmjerenja. Na razini RH, prema preporukama Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, potrebno je povećati kvote za nastavničke smjerove prirodoslovnih predmeta, posebno matematike i fizike. Također, postoji potreba za usklađivanjem kurikulumu obrazovanja učitelja i nastavnika u sustavu visokog obrazovanja na nastavničkim usmjerenjima s novim nacionalnim kurikulumom za osnovne i srednje škole, na kojem je i temeljen program nastavničkog studija Matematika i fizika.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru	Naši se studenti nakon završetka preddiplomskog sveučilišnog nastavničkog studija Matematika i fizika mogu zaposliti na radnim mjestima suradnika u nastavi (npr. laboranta za fiziku) u javnim i privatnim osnovnim i srednjim školama, kao i na raznim poslovima u gospodarstvu, koja traže temeljna znanja matematike i fizike. S obzirom na potrebe tržišta rada i deficit zanimanja nastavničkih usmjerenja, a prema važećoj zakonskoj regulativi, mogu se u iznimnim uvjetima zaposliti i na radnim mjestima predmetnih učitelja u javnim i privatnim osnovnim školama. uz dodatno pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičko obrazovanje.
2.3. Usklađenost s misijom Sveučilišta i strategijom predlagatelja te sa strateškim dokumentom Mreže visokih učilišta	Jedna je od važnih strateških okosnica Sveučilišta u Zagrebu osuvremenjivanje nastavnih i znanstvenih programa te uravnoteživanje postojećih upisnih kapaciteta u skladu sa suvremenim potrebama društva. Osvremenjivanje postojećeg integriranog preddiplomskog i diplomskog nastavničkog studijskog programa Matematika i fizika provodimo kroz pokretanje zasebnog preddiplomskog i diplomskog nastavničkog studija, što je dalo mogućnost revidiranja, osuvremenjivanja i usklađivanja sadržaja studija, kao i veću mogućnost horizontalne i vertikalne mobilnosti studenata. Novi je studij potpuno usklađen sa strategijom razvoja Sveučilišta u Zagrebu i sa strategijom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, kao i s misijom i vizijom ovih institucija, koje počivaju na kraljici „Mijenjajmo društvo znanjem“. U skladu sa strategijom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, nastavnički studijski program Matematika i fizika naglašeno je orijentiran prema promicanju i unapređivanju obrazovanja u STEM području kroz istraživački, problemski i interdisciplinarni pristup u poučavanju, kao i prema isticanju značaja obrazovnog procesa kroz promicanje nastavničke struke te prepoznatljivosti sveučilišnih kvalifikacija i zapošljivosti prvostupnika i magistara edukacije. U skladu sa strategijom Sveučilišta u Zagrebu, poseban se naglasak u sklopu nastavničkog studija Matematika i fizika stavlja na podizanje svijesti budućih nastavnika o nužnosti suvremenog pristupa nastavi, usmjerenog ka razvijanju kritičkog mišljenja tijekom aktivnog iskustvenog učenja, kao i na sustavnu edukaciju o mogućim konkretnim načinima primjene suvremenih nastavnih pristupa, strategija i tehnika.
2.4. Usporedivost studijskoga programa s programima akreditiranih visokih učilišta u Hrvatskoj i Europskoj uniji (navesti najmanje dva programa, od kojih je jedan iz EU, i usporediti s programom koji se predlaže; navesti mrežne adrese programa)	Preddiplomski sveučilišni studij Matematika i fizika postoji i na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Splitu (https://www.pmfst.unist.hr/portfolio-posts/preddiplomski-sveucilisni-studij-matematika-i-fizika/) u trajanju od 6 semestara, sa 180 ECTS-a. Osnovna struktura studija je slična našem prijedlogu, osim u domeni metodike, jer naš prijedlog uključuje i neke kolegije iz psihologije te početne kolegije metodike nastave fizike i matematike, čime se ranije počinje oblikovati buduće učitelje i nastavnike te se završenim prvostupnicima daju i početne kompetencije za poučavanje u osnovnoj školi. U Austriji (na Sveučilištu u Beču) postoji četverogodišnji prvostupnički studijski program (bachelor's programme) od 240 ECTS-a na koji se nastavlja dvogodišnji studijski program (master's programme) od 120 ECTS-a za nastavnike. Studenti mogu odabrati kombinaciju nastavnih predmeta po želji, a jedna je od kombinacija i matematika (https://studieren.univie.ac.at/en/degree-programmes/teacher-education-programme/mathematics-teaching-subject/) i fizika (https://studieren.univie.ac.at/en/degree-programmes/teacher-education-programme/physics-teaching-subject/) Iako ovaj studij nije duljinom posve jednak našem predloženom studiju (preddiplomski studij traje godinu duže), ima istu strukturu

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	i obuhvaća slične kompetencije, te uključuje i metodičke i didaktičke aspekte. U Nizozemskoj, na Eindhoven School of Education pri Eindhoven University of Technology, nudi se nastavnički studij za poučavanje raznih predmeta, među kojima su i matematika i fizika. Preddiplomski (bachelor) studij https://www.tue.nl/en/our-university/departments/eindhoven-school-of-education/education/starting-in-your-bachelor/ traje tri godine, a nakon njega se nastavlja diplomski (master) studij od dvije godine za isti predmet https://www.tue.nl/en/our-university/departments/eindhoven-school-of-education/education/first-degree-teacher-qualification/. Nakon završetka preddiplomskog studija jednog od predmeta (ili paralelno s prvim studijem), može se upisati i dodatni studij koji daje kvalifikacije za poučavanje drugog predmeta https://www.tue.nl/en/our-university/departments/eindhoven-school-of-education/education/a-second-degree-teaching-qualification-after-your-bachelor/. Iako ima istu 3+2 strukturu, ovaj se model studija razlikuje od našega po tome što oba predmeta nisu jednako zastupljena.
2.5. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata (horizontalnoj, vertikalnoj u RH i međunarodnoj)	Procesi globalizacije i potreba za mobilnosti u obrazovanju i zapošljavanju zahtijevaju reprogramiranje i prilagodbu studija nastavničkih usmjerenja na bolonjski sustav, koji promovira prevladavanje zapreka slobodnom kretanju studenata i nastavnika, odnosno odmak od integriranih preddiplomskih i diplomskih studija ka zasebnim preddiplomskim i diplomskim studijima nastavničkih usmjerenja. Prateći ove globalne potrebe i imperative, nastavnički studijski program Matematika i fizika u sklopu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu reprogramira se s postojeće sheme 5+0 (integrirani sveučilišni preddiplomski i diplomski studij Matematika i fizika nastavničkog usmjerenja) na shemu 3+2, odnosno za zaseban preddiplomski i diplomski nastavnički studij Matematika i fizika, što će doprinijeti pokretljivosti studenata na lokalnoj i globalnoj razini. Horizontalnu pokretljivost moguće je ostvariti prelaskom na sličan studij Matematike i Fizike na Sveučilištu u Splitu, dok je vertikalna pokretljivost moguća kroz upis na različite srodne diplomske studije u zemlji i inozemstvu po završetku preddiplomskog studija.
2.6. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo...)	Stalne promjene na tržištu rada zahtijevaju cjeloviti pristup istraživanju potreba poslodavaca kao i prilagodbe postojećih te izradu novih studijskih programa. U procesu oblikovanja nastavničkog studijskog programa Matematika i fizika provodio se ovakav cjeloviti pristup. Kroz kontinuiranu komunikaciju sa školama i nastavnicima zaposlenima u primarnom i sekundarnom obrazovanju pratile su se njihove potrebe te su se, sukladno tome, unijele izmjene u postojeći nastavnički studijski program (integrirani sveučilišni preddiplomski i diplomski studijski program Matematika i fizika nastavničkog usmjerenja) te su osmišljeni svrsishodni preddiplomski i diplomski sveučilišni programi Matematika i fizika nastavničkog usmjerenja u prikladnom organizacijskom obliku te u skladu s potrebama tržišta rada. Nastavnički studijski program Matematika i fizika na svim razinama studija zasniva se na usklađivanju ishoda učenja s obrazovnim potrebama studenata i potrebama tržišta rada i društva u cjelini, a u skladu s Hrvatskim kvalifikacijskim okvirom, odnosno s nacionalnim propisima te propisima i preporukama EU-a. Kroz tako osmišljeni program, studenti će stjecati kompetencije u skladu s ishodima učenja studijskoga programa koji su prepoznati i primjenjivi u društvu u cjelini te pridonose osobnom razvoju studenata i njihovom participiranju u društvu.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.7. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja, ako takva postoje	Hrvatsko matematičko društvo i Hrvatsko fizičko društvo pružaju snažnu podršku obrazovanju kvalitetnih nastavnika matematike i fizike, a time i naporima PMF-a da oblikuje i ponudi odgovarajuće studije. Kroz izvođenje preddiplomskog i diplomskog studijskog programa Matematika i fizika, smjer nastavnički, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu bi trebao imati ključnu ulogu u provođenju osposobljavanja za rad, ali i cjeloživotnog stručnog usavršavanja nastavnika u osnovnim i srednjim školama te prijenosa novih znanja i spoznaja na ostale sektore tržišta rada povezane s odgojem, obrazovanjem i temeljnim prirodnim znanostima. Kroz provođenje preddiplomskog i diplomskog nastavničkog studijskog programa Matematika i fizika neposredno se uspostavlja edukacija učitelja i nastavnika predmeta prirodoslovne osnove osposobljenih za rad u sustavu primarnog i sekundarnog obrazovanja. Posredno se uspostavlja sinergija sustava visokog obrazovanja i škola u sustavu primarnog i sekundarnog obrazovanja te agencija nadležnih za provođenje stručne edukacije nastavnika u osnovnim i srednjim školama (putem stručnih vijeća, seminara, radionica). Kroz takvu sinergiju, uspostavlja se i osnova za prepoznavanje nadarenih učenika u osnovnim i srednjim školama te njihovo uključivanje u napredne radionice, ljetne škole i pripreme za međunarodna natjecanja, što je dodana vrijednost za vertikalnu hrvatskog obrazovnog sustava.
2.8. Navesti moguće partnere izvan visokoškolskoga sustava	Javne i privatne osnovne i srednje škole RH, agencije nadležne za provođenje stručne edukacije nastavnika i natjecanja učenika u osnovnim i srednjim školama (npr. Agencija za odgoj i obrazovanje (AZOO), Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO)); Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO) nadležan za vanjsko vrjednovanje u odgojno-obrazovnom sustavu RH i provođenje ispita temeljenih na nacionalnim standardima; udruge za promicanje matematike, fizike i srodnih znanosti te edukacije djece, mladih i odraslih u formalnom, neformalnom i informalnom obrazovanju.
2.9. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

3. OPĆI DIO	
3.1. Trajanje studijskoga programa (postoji li mogućnost studiranja na daljinu, izvanrednoga studija i sl.)	6 semestara / 3 godine
3.2. Minimalni broj ECTS bodova potrebnih za završetak studija	180
3.3. Uvjeti upisa na studij i razredbeni postupak	Rang-liste prijavljenih kandidata za upis na studijski program, koji su uspješno položili državnu maturu, sastavljaju se na temelju ukupnog broja bodova određenog njihovim uspjehom u srednjoj školi, položenim ispitima na državnoj maturi iz Matematike i Fizike te dodatnim postignućima tijekom srednjoškolskog obrazovanja na državnim ili međunarodnim natjecanjima iz Matematike i Fizike. Bodovanje i izrada rang-lista definirane su natječajem za upis studenata u I. godinu sveučilišnih preddiplomskih i integriranih preddiplomskih i diplomskih studija, koje raspisuje Sveučilište u Zagrebu
3.4. Jezik na kojem se izvodi studijski program	Hrvatski
3.5. Ishodi učenja studijskoga programa u skladu sa zakonskim propisima, zahtjevima mjerodavnih strukovnih udruženja, potreba tržišta rada, mogućnostima nastavka školovanja i općim društvenim potrebama (navesti 15-20 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku ovog studija student(ica) može: I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-5. tumačiti osnovne koncepte opće, razvojne i edukacijske psihologije i njihovu primjenu u kontekstu poučavanja matematike i fizike I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-3. služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike II-4. samostalno odabrati, pripremiti, izvoditi i tumačiti školske pokuse i uklopiti ih u pripremu nastavnog sata fizike za

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	osnovnu školu II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-6. primijeniti osnovna pravila sigurnog rada pri samostalnom korištenju standardnih metoda istraživanja kod izvođenja školskih pokusa i laboratorijskih postupaka II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom III-2. osmisлити samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodnoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici
3.6. Procjena zapošljivosti studenata po završetku studijskih programa koja uključuje mišljenje ili službene dokumente triju organizacija vezanih za tržište rada (npr. strukovne udruge ili znanstvene ustanove, poslodavci ili njihove udruge, sindikati, javne službe i sl.) o primjerenosti ishoda učenja koji se stječu završetkom studija potrebama tržišta rada	Završetkom sveučilišnog preddiplomskog studija Matematika i fizika; smjer nastavnički, prvostupnici se mogu zapošljivati kao stručni suradnici u nastavi u osnovnim i srednjim školama, kao i na radnim mjestima u gospodarstvu, koja traže temeljna znanja matematike i fizike. Također se mogu iznimno, pod određenim uvjetima propisanim zakonom i pravilnicima, zapošljivati kao učitelji matematike i fizike u osnovnim školama RH. Mišljenja triju organizacija vezanih za tržište rada o primjerenosti predviđenih ishoda učenja nalaze se u prilogu elaborata.
3.7. Mogućnost nastavka studija na višoj razini	Diplomski sveučilišni studij Matematika i fizika, smjer nastavnički (Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu) Diplomski sveučilišni studij Matematika i fizika; smjer nastavnički (Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu) Diplomski sveučilišni studij Fizika i matematika (Fakultet za fiziku Sveučilišta u Rijeci)
3.8. Kod prijave diplomskih studijskih programa navesti preddiplomske studije predlagача ili drugih ustanova u Republici Hrvatskoj s kojih je moguć upis na predloženi diplomski studij	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

4. OPIS STUDIJSKOGA PROGRAMA	
4.1. Popis obveznih i izbornih predmeta u okviru stručne jezgre s brojem sati nastave potrebnim za njihovu izvedbu i brojem bodova po ECTS sustavu (prilog: Tablica 3)	
4.2. Opis svakoga predmeta (prilog: Tablica 2)	
4.3. Struktura studija (broj semestara, trimestara, veličina grupa za predavanja i vježbe / seminare)	6 semestara Za studente studijskog programa Matematika i fizika nastava će se izvoditi zajedno sa studentima studijskih programa Matematika; smjer: nastavnički (predmeti iz matematike), Fizika i informatika (predmeti iz fizike) i Fizika i kemija (predmeti iz fizike) te veličina grupa na predavanjima ovisi o broju upisanih studenata na ovom i drugim studijskim programima. Predviđen broj studenata na predavanjima i seminarima je od 20 (studenti Matematike i fizike) do 60 (zajedno sa studentima Matematike; smjer: nastavnički ili Fizike i informatike i Fizike i kemije). Predviđena veličina grupa na praktikumima (laboratorijska nastava) je 10 studenata.
4.4. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar	Uvjet upisa pojedinog predmeta su položeni predmeti prethodnici predmeta. Ako student nije položio sve propisane predmete, nepoložene predmete mora ponovno upisati iduće godine te mu se njihovi ECTS bodovi računaju u opterećenje, što znači da uz njih može upisati pojedine predmete iz viših godina studija (uz uvjet da ima za njih položene propisane predmete prethodnike), do ispunjenja ukupnoga opterećenja od najviše 35 ECTS bodova po semestru.
4.5. Popis predmeta i / ili modula koji se mogu izvoditi i na stranom jeziku (navesti jezik)	Nijedan se predmet ne izvodi na stranom jeziku.
4.6. Završetak studija:	
a) Način završetka studija	Završni rad ☒ Diplomski rad ☐ Završni ispit ☐ Diplomski ispit ☐
b) Uvjeti za prijavu završnoga / diplomskoga rada i / ili završnoga / diplomskoga ispita	Završni rad upisuje se u posljednjem semestru studija kao zadnja obaveza i opterećenje studenta unutar dopuštene kvote od najviše 35 ECTS-a po semestru. Uvjet za upis Završnog rada su upisani svi preostali predmeti potrebni za završetak studija. Završni rad je završni predmet na studijskom programu i izrađuje se u obliku jednostavnijeg samostalnog edukacijskog ili preglednog rada vezanog uz odabranu temu, pod vodstvom odabranog mentora. Pri izradi rada, studenti će se samostalno služiti stručnom i znanstvenom literaturom iz područja prirodnih i edukacijskih znanosti, kao uporištem za cjeloviti rad.
c) Postupak vrjednovanja završnoga / diplomskoga ispita te vrjednovanja i obrane završnoga / diplomskoga rada	Postupak vrjednovanja i obrane završnog rada provodit će se sukladno relevantnim aktima PMF-a, MO i FO, koji uređuju pitanja vrjednovanja i obrane završnog rada.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Dijana Ilišević, Prof. dr. sc. Goran Muić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Uvod u matematiku		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovo je uvodni kolegij na studiju, koji premošćuje prazninu između nivoa srednjoškolske matematike i matematike koja se predaje na fakultetu. Cilj je ujednačiti matematičko predznanje studenata iz različitih srednjih škola, upoznati ih s osnovama matematičkog jezika, razviti sposobnost matematičkog mišljenja (poimanje i zaključivanje – matematički pojmovi, teoremi i dokazi) te sistematizirati i produbiti već stečeno znanje o skupovima brojeva, relacijama i funkcijama. Poseban naglasak stavlja se na neke elementarne funkcije – polinome, racionalne funkcije, eksponencijalnu i logaritamsku funkciju, te hiperbolne i area funkcije.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) riješiti jednadžbu i nejednadžbu u kojoj se pojavljuju elementarne funkcije 2) provjeriti je li zadana funkcija injekcija / surjekcija / bijekcija 3) provjeriti je li zadana relacija relacija ekvivalencije / relacija parcijalnog uređaja 4) objasniti razliku između racionalnih i realnih brojeva			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	5) primijeniti algoritam određivanja decimalnog zapisa realnog broja, algoritam dijeljenja polinoma i algoritam određivanja najveće zajedničke mjere polinoma 6) rastaviti pravu racionalnu funkciju na parcijalne razlomke, razlikovati različite tipove matematičkih tvrdnji i matematičkih dokaza
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod. Kratki pregled povijesnog razvoja matematike i osnovnih matematičkih disciplina. Grčki alfabet. 2) Osnove logike sudova. Sudovi. Logički veznici i složeni sudovi. Tautologija. Obrat suda. Obrat po kontrapoziciji. Suprotni sud. Nužan i dovoljan uvjet. Negacija implikacije. 3) Predikati i kvantifikatori. Predikati. Univerzalni i egzistencijalni kvantifikator. Negacija kvantifikatora. 4) Oblici matematičkog mišljenja. Aksiomska izgradnja matematičke teorije. Matematički pojam. Definicija pojma. Aksiom. Teorem i njegov obrat. Osnovna pravila izvoda. Osnovne vrste dokaza. 5) Skupovi. Pojam skupa. Podskup. Jednakost skupova. Univerzalni skup. Zadavanje skupova. Partitivni skup. Booleova algebra. Particija skupa. Kartezijev produkt skupova. 6) Relacije. Pojam relacije. Parcijalni uređaj. Uređaj. Relacija ekvivalencije. Klase ekvivalencije. Kvocijentni skup. Primjeri relacija (djeljivost, kongruencije, neke relacije u geometriji) i njihova svojstva. 7) Funkcije. Pojam funkcije. Domena, kodomena i slika funkcije. Praslika. Graf funkcije. Jednakost funkcija. Restrikcija i proširenje funkcije. Injekcija. Surjekcija. Bijekcija. Permutacija skupa. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija. 8) Skupovi brojeva. Skup $\mathbb{N}$. Princip matematičke indukcije. Binomna formula. Skupovi $\mathbb{Z}$ i $\mathbb{Q}$. Skup $\mathbb{R}$. Decimalni zapis realnih brojeva. Skup $\mathbb{C}$. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja. Moivreove formule. 9) Ekvipotentni skupovi. Pojam ekvipotentnih skupova. Kardinalni broj skupa. Konačni i beskonačni skupovi. Prebrojivi i neprebrojivi skupovi. Veza kardinalnih brojeva konačnih skupova s Booleovim operacijama. 10) Prsten polinoma u jednoj varijabli. Kvadratna funkcija. Prsten polinoma. Teorem o nulpolinomu. Teorem o jednakosti polinoma. Djeljivost polinoma. Hornerova shema. Najveća zajednička mjera polinoma. Nultočke polinoma i algebarske jednačbe. Osnovni teorem algebre. Interpolacijski polinom. Cjelobrojni i racionalni korijeni algebarske jednačbe. Kompleksni korijeni algebarske jednačbe. Reducibilnost i ireducibilnost polinoma nad $\mathbb{C}$ i $\mathbb{R}$. Vieteove formule. 11) Polinomi dviju ili više varijabli. Prsten polinoma dviju varijabli. Simetrični polinomi. Osnovni teorem o simetričnim polinomima dviju varijabli. Simetrične jednačbe. Polinomi više varijabli. 12) Racionalne funkcije i korijeni. Pojam racionalne funkcije. Rastav racionalne funkcije na parcijalne razlomke. Pojam funkcija korijena. Racionalne jednačbe i nejednačbe. Jednačbe i nejednačbe s korijenima. 13) Eksponecijalna i logaritamska funkcija. Potencije. Definicija, svojstva i graf eksponecijalne funkcije. Logaritamska funkcija kao inverzna funkcija eksponecijalne funkcije. Svojstva i graf logaritamske funkcije. Eksponecijalne i logaritamske jednačbe i nejednačbe. 14-15) Hiperbolne i area funkcije. Definicije, svojstva i grafovi hiperbolnih funkcija. Area funkcije kao inverzne funkcije hiperbolnih funkcija, njihova svojstva i grafovi.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi te polaganje dva kolokvija.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	8	
2.1. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 1					DA		
	S. Kurepa: Uvod u matematiku					DA		
	D. Ilišević, G. Muić, Uvod u matematiku (online skripta, dostupna na Merlinu)						DA	
2.11. Dopunska literatura	S. Mardešić: Matematička analiza, 1. dio							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Slaven Kožić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Analitička geometrija	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Usvojiti osnovne elemente algebre vektora u prostoru i analitičke geometrije u ravni i prostoru. Ovim kolegijem niveliramo znanje studenata prve godine vezano uz analitičku geometriju i vektorski račun i postavljamo osnove na kojima se u kolegijima Linearna algebra 1 i 2 grade apstraktni pojmovi kao što su algebarske strukture (grupa, vektorski prostor), operatori i sl. Pojmovi vezani uz krivulje, plohe i geometrijske transformacije uvode se s analitičkog stanovišta i to je svojevrsan uvod u geometrijske kolegije na višim godinama studija kad će se ti pojmovi obraditi i sa stanovišta sintetičke geometrije.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Koristiti vektore i operacije s vektorima u prostoru (zbrajanje, množenje skalarom, skalarno, vektorsko i mješovito množenje) 2) Algebarski ispitati (ne)kolinearnost i (ne)komplanarnost vektora, te odrediti (ortonormiranu) bazu i prikaz vektora u bazi 3) Prikazati pravce i ravnine jednadžbama različitih oblika u Kartezijevom koordinatnom sustavu 4) Definirati elipsu, hiperbolu i parabolu, te koristiti njihove kanonske jednadžbe i jednadžbe njihovih asimptota i direktrisa 5) Koristiti Pappus-Boškovićevu karakterizaciju konika i njihove jednadžbe u polarnom sustavu 6) Zapisati geometrijske transformacije koordinatno 7) Prepoznati elipsu, hiperbolu i parabolu u općem položaju (krivulje drugog reda) i plohe drugog reda zadane središnjim jednadžbama (primjerice, sferu, elipsoid)			
2.5. Opis sadržaja predmeta	1-3) Klasična algebra vektora u V^2 i V^3 . Orijentirane dužine. Vektori. Modul, smjer i orijentacija vektora. Zbrajanje vektora. Množenje			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	vektora skalarom. Struktura prostora V^2 i V^3 . Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Baza prostora V^2 i V^3 . Koordinatizacija. 4) Skalarni produkt u V^2 i V^3 i njegova svojstva. Ortonormirana baza. Koordinatni prikaz skalarnog produkta. 5-6) Vektorski i mješoviti produkt u V^3 i njihova svojstva. Koordinatni prikaz vektorskog i mješovitog produkta. 7-9) Elementi analitičke geometrije u E^3 . Kartezijev koordinatni sustav na pravcu, u ravnini i u prostoru. Udaljenost točke od ravnine. Razni oblici jednadžbe ravnine. Kut dviju ravnina. Analitička predočenja pravca. Kut dvaju pravaca. Kut pravca i ravnine. Udaljenost točke od pravca. Zajednička normala i najkraća udaljenost dvaju pravaca. 10-12) Polarni koordinatni sustav u ravnini. Krivulje drugog reda u ravnini i njihovo analitičko predočenje. Jednadžbe tangenti. Osnovni rezultati o konikama i njihova Pappus-Boškovićeva karakterizacija. 13-14) Geometrijske transformacije u R^2 (osna i centralna simetrija, rotacija, translacija, homotetija). Koordinatni i matrični zapis transformacija. Kompozicija transformacija. Klasifikacija krivulja 2. reda. 15) Neki drugi koordinatni sustavi u prostoru. Geometrijske transformacije u R^3 (centralna simetrija, zrcaljenje s obzirom na ravninu, zrcaljenje s obzirom na pravac, rotacija oko pravca, homotetija, ortogonalno projiciranje na ravninu, ortogonalno projiciranje na pravac, translacija). Plohe 2. reda u prostoru.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija, polaganje kolokvija i predaja domaćih zadaća.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	YES				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	K. Horvatić, Linearna algebra (Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.)						DA	NE	
	B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2 (Školska knjiga, Zagreb, 1994.)						DA	NE	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Ž. M. Šipuš, M. Bombardelli, Analitička geometrija (skripta PMF-MO, Zagreb, 2016.)	NE	DA
2.11. Dopunska literatura	N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre s rješenjima (PMF – Matematički odsjek i Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 1995.)		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Miroslav Požek		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Osnove fizike 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+30+30+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje teorijskog i eksperimentalnog znanja iz osnova mehanike (uključujući mehaniku fluida), stjecanje operativnog znanja iz metoda rješavanja numeričkih zadataka iz mehanike te razvijanje vještine fizikalnog i matematičkog modeliranja			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Osnove fizike 1 studenti će biti sposobni: 1) koristiti vektorski račun i jednostavan diferencijalni račun pri rješavanju fizikalnih problema; 2) navesti osnovne fizikalne veličine, mjerne jedinice i koristiti dimenzijsku analizu; 3) opisati i primijeniti kinematiku gibanja u jednoj, dvije i tri dimenzije; 4) navesti i obrazložiti Newtonove zakone gibanja te ih primijeniti u numeričkim primjerima; 5) tumačiti pojmove rada, kinetičke i potencijalne energije te izvesti zakon očuvanja energije; 6) definirati pojam količine gibanja te ga primijeniti pri opisu sudara čestica 7) tumačiti i primijeniti kinematiku i dinamiku rotacije krutog tijela te riješiti jednostavne probleme koji uključuju rotaciju krutog tijela; 8) navesti i obrazložiti Newtonov zakon gravitacije i Keplerove zakone te ih primijeniti pri opisu Sunčeva sustava 9) tumačiti pojam hidrostatičkog tlaka, izvesti jednadžbu kontinuiteta i Bernoullijevu jednadžbu te ih primijeniti u jednostavnim numeričkim primjerima iz hidromehanike		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Fizikalne veličine, jedinice i vektori 2) Kinematika. Putanja, brzina i akceleracija 3) Gibanje u jednoj dimenziji 4) Gibanje u dvije i tri dimenzije, rastavljanje gibanja 5) Kružno gibanje, kutne kinematičke veličine 6) Newtonovi zakoni 7) Primjene Newtonovih zakona 8) Temeljne sile, Newtonov zakon gravitacije, Keplerovi zakoni 9) Elastična sila i sila trenja 10) Inercijalni i neinercijalni sustavi 11) Rad, kinetička i potencijalna energija, snaga 12) Zakon očuvanja energije i količine gibanja, sudari 13) – 14) Statika i dinamika krutog tijela 15) Mehanika fluida		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, polaganje kolokvija i kratkih konceptualnih testova. Student može biti oslobođen pismenog dijela		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	ispita na temelju rezultata kolokvija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	8		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	A. Dulčić, N. Poljak, M. Požek, Mehanika (Školska knjiga, Zagreb, 2023.)						DA			
	H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics (Pearson International Edition, 2015.)						DA	DA		
	M. Planinić, N. Poljak, Zbirka zadataka iz Mehanike (Školska knjiga, Zagreb, 2008.)						DA			
2.11. Dopunska literatura	C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, Mehanika: Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu (Golden marketing, Zagreb, 2003)									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	The Feynman Lectures on Physics, svi dijelovi usko vezani uz sadržaj kolegija, dostupno na webu									

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Dr.sc. Goran Igaly		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Računarski praktikum 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3.	1.; 3%

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

			razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog kolegija je osposobiti studente za samostalnu upotrebu i primjenu osobnog računala za svakodnevne potrebe (pravilna priprema dokumenata, mrežna komunikacija, primjena uredskih alata u svakodnevnom radu). Ovaj praktikum ključan je za nastavak studija jer se pretpostavlja da će se osobna računala koristiti u gotovo svim kolegijima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) pravilno strukturirati dokument matematičkog i nematematičkog sadržaja 2) definirati osnovne pojmove informacijsko-komunikacijske tehnologije 3) implementirati jednostavnije matematičke algoritme korištenjem proračunskih tablica 4) usporediti različite standardne programe za obradu teksta i proračunske tablice na temelju karakterističnih svojstava 5) klasificirati standardne dokumente u svrhu odabira alata za njihovo kreiranje i uređivanje			
2.5. Opis sadržaja predmeta	1-3) Hardver i softver u računalnim praktikumima. Informacijsko-komunikacijska tehnologija. Autorizacijska i autentikacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja. Licenciranje softvera. 4-8) Osnovni rad s računalom. Operacijski sustav, datoteke, programi za uređivanje teksta teksta. Spremanje podataka – lokalno i na mreži. 9-12) Oblikovanje standardnih dokumenata. Oblikovanje zahtjevnog matematičkog teksta. Mogućnosti mrežnog uređivanja teksta Implementacija matematičkih proračuna korištenjem proračunskih tablica. 13-15) Osnovni mrežni servisi, elektronička pošta, pristup internetu, pretraživanje informacija.			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad	2.7. Komentari:	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	☐ terenska nastava	☐ (ostalo upisati)					
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi, rješavanje zadaća te polaganje dva kolokvija.						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE	Zadaće	DA
	Esej		NE	Seminarski rad	NE		
	Kolokvij	DA		Praktični rad	NE		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	mrežne stranice kolegija na Merlinu				NE	DA	
	Š. Ungar, Ne baš tako kratak Uvod u TEX S naglaskom na LATEX 2ε (https://web.math.pmf.unizg.hr/~ungar/lkratko2e_internet.pdf , 2002.)				DA	DA	
	Carnet, Sigurnost na Internetu, https://www.carnet.hr/wp-content/uploads/2019/09/Sigurnost-na-Internetu-1.pdf				NE	DA	
	LibreOffice Documentation Team, LibreOffice Calc Guide, https://nextcloud.documentfoundation.org/s/xF2jcz3MpzkGWC5				NE	DA	
2.11. Dopunska literatura	Originalni priručnici proizvođača i popularno pisani vodiči (poput navedenih) za operacijske sustave i programske pakete koji se koriste u praktičnoj nastavi.						
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)							

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Ksenija Fučkar Reichel, v. pred. Jure Vulić, v. pred.	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 1	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po	0

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

		ECTS sustavu)	
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni ☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj tjelesne i zdravstvene kulture je spoznaja i usvajanje temeljnih i praktičnih kinezioloških znanja potrebnih u svrhu očuvanja i unapređivanja vlastitog zdravlja i zdravlja okoline. Kratkoročni cilj podrazumijeva pozitivno djelovanje na ukupan biopsihosocijalni razvoj mladog čovjeka, dok se dugoročni cilj očituje u izgradnji zdravog, kvalitetnog i stvaralačkog života kroz racionalno i sadržajno provođenje slobodnog vremena te stjecanju navika za redovitim tjelesnim vježbanjem.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Ishodi učenja podrazumijevaju sva ona novo usvojena specifična motorička znanja, kao i povećane vrijednosti motoričkih sposobnosti koje su tretirane tijekom apsolviranja programa.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) Definirati ciljeve programa Tjelesne i zdravstvene kulture 2) Demonstrirati komplekse opće pripremni vježbi te ih primjenjivati u sportu i rekreaciji 3) Pravilno koristiti trenažere, slobodne utege, rekvizite i pomagala 4) Usvojiti osnovne principe kretanja iz različitih motoričkih područja koji će biti baza za učenje i razvoj motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih znanja 5) Prepoznati utjecaj pojedinih vježbi na određene mišićne skupine 6) Usvojiti određena teorijska znanja koja će im pomoći u unapređenju zdravlja i podizanju kvalitete života		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Kolegij Tjelesna i zdravstvena kultura provodi se kroz četiri vrste programa u okviru raspoloživih sportskih objekata (unutarnjih i vanjskih), za koje se studenti opredjeljuju sukladno vlastitim interesima. Programi su: Osnovni redovni program, Kineziterapijski program, Izborni program te Program za studente sportaše. 1. OSNOVNI REDOVNI PROGRAM - odvija se u sportskoj dvorani „Martinovka“ i ŠRC Jarun, gdje se odvijaju slijedeće aktivnosti: Polistrukturalna gibanja: - Sportske igre: Košarka, Odbojka, Mali nogomet		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	- Stolni tenis Monostrukturalna gibanja: - Atletika; Plivanje Kompleksna gibanja: - Borilački sportovi (Karate, Judo) - Streching, Pilates, Aerobik, Plesovi Osnovne kineziološke transformacije OKT I: - Rad u teretani 2. KINEZITERAPIJSKI PROGRAM - namijenjen je studentima sa lakšim zdravstvenim problemima te ima višestruku odgojno - obrazovnu, rehabilitacijsku, utilitarnu i psihosocijalnu vrijednost. Na temelju liječničke dokumentacije te preporuke nadležnog studentskog liječnika, utvrđivanjem dobi, spola te funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, izrađuje se program za svakog studenta posebno. Ovaj program odvija se u sportskoj dvorani „Martinovka“. 3. IZBORNI PROGRAM - program se odvija uz participaciju studenata koji temeljem vlastitih interesa odabiru jednu od ponuđenih aktivnosti, a to su: - Veslanje – unutar studentskog veslačkog kluba PMF-a, ŠRC Jarun - programi unutar udruge SUBOS (Studentska Udruga Borilačkih Sportova) koji se odvijaju u dvorani „Martinovka": Karate, Judo, Taekwondo, Aikido, Kick box, Boks, Tai Chi,... - Squash – Squash tower Zavrtnica - Bowling i Jahanje - Yoga – sportska dvorana „Martnovka“ 4. PROGRAM ZA STUDENTE SPORTAŠE - namijenjen je aktivnim i bivšim studentima sportašima koji se uključuju u sportske sekcije te u okviru njih treniraju i nastupaju na sveučilišnim sportskim natjecanjima, kako u ekipnim tako i u individualnim sportovima. Program se odvija u okviru Sportske udruge Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Sekcije: Nogomet; Rukomet; Odbojka; Košarka, Plivanje, Vaterpolo, Stolni tenis, Šah, Esport SADRŽAJI OSNOVNOG REDOVNOG PROGRAMA: 1. KOMPLEKS OPĆE PRIPREMNIH VJEŽBI - Bez pomagala, u parovima, uz švedske ljestve, sa pomagalima (vijače i sl.) 2. VJEŽBE ISTEZANJA (STRECHING) - Osnove vježbi istezanja, istezanje u parovima, istezanje uz švedske ljestve 3. VJEŽBE SNAGE - Osnove (trup, noge, ruke) bez pomagala, osnove na trenažerima i sa utezima, u parovima, uz švedske ljestve 4. AEROBIKA – Osnovni koraci od jednostavnijih ka složenijim formama, karido dio – od niskog do visokom intenzitetu 5. PILATES - Osnove pilatesa na prostirkama (vježbe za jačanje različitih topoloških regija tijela niskog intenziteta) 7. PLESovi – Društveni ; latino i standarni plesovi, Jazz dance 8. ATLETIKA - Osnove trčanja - škola trčanja (metodičke vježbe u dvorani), vježbe eksplozivne snage nogu (skokovi) 9. PLIVANJE - Osnovne plivačke tehnike kraul, prsno i leđno, vježbe disanja
--	---

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	10. NOGOMET - Osnove nogometne škole; Elementarne igre sa vođenjem, dodavanjem lopte, glavomet; Igra na 1 gol 11. KOŠARKA - Škola košarke; Elementarne igre dodavanja i hvatanja, vođenja i bacanja; Igra na 1 koš 12. ODBOJKA - Osnove odbojkaških tehnika i odbojkaških faza igre - vršno odbijanje, donje odbijanje, servis, smeč, blok, igra preko mreže 13. TEORIJA - Pravilna prehrana; Informacije iz područja nutricionizma; Izračun indeksa tjelesne mase,...								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	0	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Tihomir Vukelja	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.2. Naziv predmeta	Povijest fizike		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je ukratko upoznati studente s razvojem fizike u širem povijesnom kontekstu i razmotriti potencijal pojedinih epizoda iz povijesti za uspješniju nastavu fizike. Posebno se nastoji ukazati na intuitivne elemente - zasnovane na svakidašnjem iskustvu i nazočne u razvoju ljudske misli o prirodi - koji učenike mogu ometati pri usvajanju modernih predodžaba. Stoga je više pozornosti posvećeno razvoju do 18. stoljeća, kako bi se studenti upoznali s onodobnim pristupima prirodnim pojavama i načinima objašnjavanja prirodnih pojava.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-5. Planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-7. Prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom III-2. Osmisliti samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja IV-1. Preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	1) Navesti i usporediti osnovne crte pristupa prirodi i shvaćanja prirode u ranim civilizacijama, antici, srednjem vijeku, renesansi i u moderno doba.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

učenja)	2) Povezati pristup prirodi i shvaćanje prirode s društvenim okolnostima. 3) Objasniti ulogu tehnike, matematike i filozofije u oblikovanju moderne fizike. 4) Analizirati sličnosti i razlike između filozofije prirode i moderne fizike. 5) Analizirati sličnosti i razlike između apstraktno-matematičkoga pristupa prirodi i moderne fizike. 6) Navesti i tumačiti glavne etape razvoja pojmova, teorija i metoda u fizici (uzroci i posljedice promjena). 7) Povezati epizode iz povijesti s nastavom fizike.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod u kolegij. Fizika i povijest. Pitanje početka fizike. 2) Pretpovijest i rane civilizacije: matematika, tehnika i svjetonazor. Babilonska aritmetička astronomija. 3) Početak grčke filozofije. Problemi, metoda i učenja Milećana. 4) Pitagorovci: matematika i kozmologija. Problem promjene i atomizam. 5) Platonova filozofija prirode. Postanak apstraktno-matematičkoga pristupa prirodi. 6) Aristotelova filozofija prirode. 7) Apstraktno-matematički pristup prirodi u helenističko doba (astronomija, statika, optika, konsonanca). 8) Transplantacija grčkoga nauka o prirodi u islamsku i srednjovjekovnu civilizaciju. 9) Transplantacija grčkoga nauka o prirodi u renesansnu civilizaciju. 10) 17. stoljeće: transformacija antičkoga atomizma (Beeckman i Descartes) i apstraktno-matematičkoga pristupa prirodi (Kepler i Galilei). Eksperimentalna znanost. Uzroci, rezultati, posljedice. 11) 17. stoljeće: problem sile i Newtonova sinteza. 12) Toplina: eksperimenti i teorije. 13) Elektricitet i magnetizam: eksperimenti i teorije. 14) Svjetlost: eksperimenti i teorije. 15) Moderna atomna teorija tvari: spektri, radioaktivnost i kvant djelovanja.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja iz kolegija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	2	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	I. Supek, Povijest fizike (Školska knjiga, Zagreb, 1990.)						DA	NE	
	Ž. Dadić, Povijest ideja i metoda u matematici i fizici (Školska knjiga, Zagreb, 1992.)						DA	NE	
	T. Vukelja, tekstovi predavanja iz povijesti fizike (rukopis)						NE	DA	
2.11. Dopunska literatura	D. C. Lindberg, The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450 (University of Chicago Press, Chicago, 1992.) P. Rossi, The Birth of Modern Science (Blackwell, Oxford, 2001.) H. Floris Cohen, How Modern Science Came Into The World (Amsterdam University Press, Amsterdam, 2010.)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Željka Milin Šipuš, Doc. dr. sc. Matija Bašić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Matematički dokazi		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je kod studenata osvijestiti široku primjenu matematike u svakodnevnom životu i prirodnim znanostima, te učvrstiti			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	korištenje matematičkog jezika i čitanje matematičkih dokaza.								
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.								
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) imati uvid u različite primjene matematike u svakodnevnom životu i prirodnim znanostima 2) pokazati konceptualno razumijevanje procesa matematizacije 3) razlikovati različite vrste dokaza 4) formulirati jednostavne dokaze za tvrdnje iz školske matematike 5) komunicirati ideje, argumente i rezultate školske matematike								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1)-7) Matematizacija. Primjeri korištenja matematike u fizici, kemiji, biologiji i ekonomiji. Primjena matematike u svakodnevnom životu. Proces matematizacije. 8)-15) Dokaz. Vrste dokaza (izravni dokaz, dokaz po kontrapoziciji i dokaz kontradikcijom). Primjeri dokaza u školskoj matematici. Konstrukcija primjera i kontraprimjera. Matematička indukcija. Čitanje i konstruiranje dokaza.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, rješavanje domaćih zadaća polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	2	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	udžbenici iz matematike za osnovnu i srednje škole						DA	DA	
	P. Zeitz, The Art and Craft of Problem Solving, Wiley, 2007.						NE	DA	
	Z. Kurnik, Oblici matematičkog mišljenja, 2013.						DA	DA	
	Z. Kurnik, Posebne metode rješavanja matematičkih problema, 2010.						DA	DA	
2.11. Dopunska literatura	udžbenici, zbirke zadataka i ostali didaktički materijal za osnovnu i srednju školu časopisi Matka i Matematičko-fizički list M. Serra, Discovering Geometry: An Inductive Approach, Key Curriculum Press, 2001. J. Murdock, Ellen Kamischke, Eric Kamischke, Discovering Advanced Algebra: An Investigative Approach, Key Curriculum Press, 2002. K. Johnson, T. Herr, Problem Solving Strategies – Crossing the River with Dogs and Other Mathematical Adventures, Key Curriculum Press, 2002.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Eduard Marušić-Paloka Izv. prof. dr. sc. Ivica Nakić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Diferencijalni i integralni račun 1	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	9
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski,	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

integrirani)			
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%) 1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	U ovom se kolegiju studenti upoznaju s osnovnim pojmovima diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne realne varijable. Naglasak je na idejama a ne na količini artificijelnih funkcija i tehničkim trikovima. Na predavanjima se uvode i obrađuju osnovni pojmovi te obilato ilustriraju primjerima, dok na vježbama studenti usvajaju odgovarajuće tehnike pristupa pojedinim konkretnim problemima i njihova rješavanja.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Uvod u matematiku.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) objasniti koncept limesa funkcije te izračunati elementarne primjere limesa funkcija 2) demonstrirati razumijevanje pojma neprekidnosti funkcija 3) izreći i primijeniti definiciju derivacije, razumjeti njenu vezu s tangentom te prepoznati kada funkcija nije derivabilna 4) izračunati derivacije funkcija koje su nastale komponiranjem, množenjem, dijeljenjem i zbrajanjem elementarnih funkcija 5) karakterizirati kritične točke funkcije jedne varijable 6) koristiti informacije o prvoj i drugoj derivaciji da bi shvatio/la ponašanje funkcije te skicirao/la graf funkcije 7) objasniti određeni integral pomoću površine ispod krivulje te kao granični proces Darbouxovih suma koje aproksimiraju tu površinu, objasniti i primijeniti vezu između deriviranja i integriranja 8) uspješno primjenjivati metodu zamjene varijabli i parcijalne integracije na računanje određenih i neodređenih integrala		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	9) prepoznati i izračunati nepravne integrale 10) ispitati konvergenciju niza.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1-2) Limes. 3) Neprekidnost. 4) Derivacija. 5) Kompozicija, više derivacije, implicitno deriviranje. 6) Ekstremi funkcije, teorem srednje vrijednosti. 7-8) Ispitivanje toka funkcije i njen graf. 9) Neprekidne funkcije, površina, integral (određeni integral). 10) Primitivna funkcija (antiderivacija, neodređeni integral). 11) Pravila integriranja i osnovni teorem integralnog računa. 12) Tehnike integriranja. 13) Primjena integrala na računanje volumena i površina. 14) Nepravi integral. 15) Nizovi.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	9	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	J. E. Marsden, A. Weinstein, Calculus I (Springer, New York, 1985)	DA	DA
	S. L. Salas, G. J. Etgen, E. Hille, Calculus: One and Several Variables (Wiley, Hoboken, 2006)	DA	DA
2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Zrinka Franušić Doc. dr. sc. Ana Prlić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Linearna algebra 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	9
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje standardnih tehnika linearne algebre i osnove strukture vektorskih prostora (baza, dimenzija, potprostori). Prepoznavanje strukture vektorskog prostora u nekim primjerima obrađenim na kolegiju Analitička geometrija.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Analitička geometrija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Klasificirati i prepoznati osnovne algebarske strukture (grupa, prsten, polje). 2) Ispitati svojstva vektorskog prostora i ustanoviti svojstva linearne nezavisnosti podskupa, sustava izvodnica vektorskog prostora i baze vektorskog prostora. 3) Konstruirati bazu te odrediti dimenziju vektorskog prostora, njegovog potprostora, presjeka i sume potprostora i direktnog komplementa potprostora. 4) Prikazati vektor u bazi vektorskog prostora i izvoditi operacije primjenom prikaza u bazi. 5) Izvoditi algebarske operacije s matricama i elementarne transformacije matrica. 6) Izračunati rang matrice, inverz regularne matrice i determinantu kvadratne matrice. 7) Povezati invertibilnost kvadratne matrice s njezinim rangom i determinantom. 8) Analizirati rješivost sustava linearnih jednadžbi, riješiti sustav te opisati strukturu skupa rješenja.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod i motivacija za pojam vektora i vektorskog prostora (povezivanje sa sustavima linearnih jednadžbi do 3 nepoznanice i analitičkom geometrijom). Binarna operacija. Grupoid. Osnovne algebarske strukture. Grupa i Abelova grupa. Osnovna svojstva grupe. Primjeri. Simetrična grupa. 2) Prsten, osnovna svojstva i primjeri. Polje, osnovna svojstva i primjeri. Definicija vektorskog prostora. Osnovna svojstva i primjeri. Linearna kombinacija. 3) Linearna ljuska. Sustav izvodnica. Konačnogenerirani vektorski prostor. Linearno nezavisan skup. 4) Baza vektorskog prostora. Jednoznačnost prikaza u bazi. Redukcija konačnog sustava izvodnica do baze. Relacija brojnosti linearno nezavisnog skupa i sustava izvodnica u konačnogeneriranom prostoru. Jednakobrojnost baza. Dimenzija vektorskog prostora. Konačnodimenzionalni vektorski prostor. Proširenje linearno nezavisnog podskupa do baze konačnodimenzionalnog prostora. 5-6) Potprostor vektorskog prostora. Kriterij za potprostor (zatvorenost na linearne kombinacije). Presjek i suma potprostora, direktna suma. Dimenzije presjeka sume za konačnodimenzionalne potprostore. Direktni komplement. Primjeri rastava u direktnu sumu potprostora. Projekcija na potprostor u smjeru direktnog komplementa. 7) Definicija matrice, osnovni pojmovi i oznake. Neki posebni tipovi matrica. Operacije zbrajanja matrica i množenja matrica skalarom. Vektorski prostor $M_{m,n}(F)$. Množenje matrica. Algebra $M_n(F)$. 8) Inverzna matrica. Opća linearna grupa $GL_n(F)$. Elementarne operacije nad retcima i stupcima. Ekvivalentnost matrica. Elementarne matrice. Rang matrice. Kanonski oblik matrice. 9) Daljnja svojstva ranga matrice. Karakterizacija regularnosti kvadratne matrice pomoću ranga. Određivanje inverzne matrice elementarnim operacijama. Ortogonalne matrice. 10) Pojam sustava linearnih jednadžbi, rješenje sustava i rješivost sustava. Matrični zapis sustava. Nužan i dovoljan uvjet rješivosti - Teorem Kronecker-Capellija. Uvjet jedinstvenosti rješenja sustava. 11-12) Homogeni sustav. Prostor rješenja homogenog sustava. Prikaz općeg rješenja nehomogenog sustava. Gaussova metoda rješavanja sustava. Struktura skupa rješenja, dimenzija prostora rješenja pridruženog homogenog sustava. Linearna mnogostrukost.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	13) Uvod u pojam determinante. Predznak permutacije. Definicija determinante. Osnovna svojstva determinante. 14) Daljnja svojstva permutacija s obzirom na predznak. Svojstva determinante u odnosu na elementarne operacije na retcima i stupcima. Karakterizacija regularnosti matrice pomoću determinante. 15) Binet-Cauchyjev teorem. Laplaceov razvoj. Formula za inverznu matricu. Cramerov sustav.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija, polaganje kratkih testova i kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	9	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Z. Franušić, J. Šiftar, Linearna algebra, (PMF, 2022., online izdanje)						NE	DA	
	Lj. Arambašić, Linearna algebra (Element, Zagreb, 2022.)						DA	DA	
	D. Bakić, Linearna algebra i primjene (Školska knjiga, Zagreb, 2021.)						DA	DA	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Miroslav Požek	1.6. Godina studija u kojoj se predmet	1.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

		izvodi	
1.2. Naziv predmeta	Osnove fizike 2	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni ☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje teorijskog i eksperimentalnog znanja iz osnova elektromagnetizma, stjecanje operativnog znanja iz metoda rješavanja numeričkih zadataka iz elektromagnetizma te razvijanje vještine fizikalnog i matematičkog modeliranja realnog problema u elektromagnetizmu		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan kolegij Osnove fizike 1		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Osnove fizike 2 studenti će biti sposobni: 1) Opisati pojam električnog naboja i električnog dipola, tumačiti pojam električnog polja i superpozicije, te ih primijeniti u numeričkim primjerima raspodjele naboja 2) Izreći Gaussov zakon te ga primijeniti u raznim primjerima 3) Objasniti električnu potencijalnu energiju te primijeniti električni potencijal u numeričkim primjerima 4) Opisati električno polje i potencijal vodiča i dielektrika te izračunati kapacitet u raznim slučajevima 5) Tumačiti pojam električne struje, otpora i elektromotorne sile te rješavati strujne krugove s istosmjernom strujom		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	6) Opisati pojmove magnetskog polja i magnetske sile te izračunati magnetsko polje koje stvara električna struja 7) Opisati izvore magnetskog polja i tumačiti magnetska svojstva tvari 8) Opisati pojavu elektromagnetske indukcije te primijeniti Faradayev zakon u numeričkim primjerima 9) Tumačiti pojmove induktivnog i kapacitivnog otpora te rješavati krugove izmjenične struje 10) Sistematizirati stečeno znanje iz elektromagnetizma u obliku Maxwellovih jednadžbi (integralni oblik)									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Električni naboj, Coulombov zakon 2) Električno polje, princip superpozicije, električni dipol 3) Gaussov zakon i primjene 4) Električna potencijalna energija i električni potencijal 5) Električno polje i potencijal vodiča, uzemljenje 6) Kapacitet i dielektrici 7) Električna struja i elektromotorna sila 8) Električni otpor, krugovi istosmjerne struje 9) Magnetsko polje i magnetska sila 10) Biot-Savartov zakon, Ampereov zakon i primjene 11) Magnetski dipolni moment, magnetska svojstva tvari 12) Faradayev zakon indukcije 13) Izmjenična struja, impedancija zavojnice i kondenzatora 14) Krugovi izmjenične struje 15) Maxwellove jednadžbe									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, polaganje kolokvija i kratkih konceptualnih testova. Student može biti oslobođen pismenog dijela ispita na temelju rezultata kolokvija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics (Pearson International Edition, 2015.)						DA	DA
	N. Poljak, Zbirka zadataka iz elektriciteta i magnetizma, Sveučilišni priručnik (Smjerokaz, Zagreb, 2013.)						DA	
2.11. Dopunska literatura	Edward M. Purcell, Elektricitet i magnetizam :Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu (Tehnička knjiga, Zagreb, 1988)							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	The Feynman Lectures on Physics, svi dijelovi usko vezani uz sadržaj kolegija, dostupno na webu							

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Dr. sc. Goran Igaly		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Računarski praktikum 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog kolegija je osposobljavanje studenata za naprednije korištenje osobnog računala za svakodnevne potrebe. Ovo obuhvaća izradu web stranica, prezentacija i postera, tabličnih proračuna u nastavi te upotreba matematičkih računalnih paketa.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Računarski praktikum 1.			
2.3. Ishodi učenja na razini	II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

programa kojima predmet pridonosi	fizike II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Opisati, modelirati i riješiti elementarne matematičke probleme korištenjem standardnih alata za proračunske tablice 2) Koristiti slobodne programe za simboličko računanje 3) napraviti prezentaciju matematičkih i nematematičkih sadržaja 4) usporediti mogućnosti standardnih alata za proračunske tablice i specijaliziranih matematičkih alata pri modeliranju i rješavanju problema školske matematike 5) napraviti jednostavnu pravilno strukturiranu web stranicu korištenjem osnovnih HTML oznaka 6) primijeniti slobodno dostupne mrežne resurse za rješavanje matematičkih problema								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1-4) Napredniji tablični proračuni i osnove baza podataka. Strukturiranje podataka, filtriranje, vizualizacija. 5-6) Osnovna izrada web stranica. Principi izrade web stranica, strukturiranje informacija (tekst, slike, veze među stranicama). 7) Razdvajanje sadržaja od prezentacije korištenjem stilova 8-10) Izrada prezentacija sa složenim matematičkim tekstom i grafičkim prikazima. Principi izrade prezentacija, strukturiranje informacija (naglasak na metodici i primjeni u nastavi). 11-15) Primjena sustava računalne algebre (CAS). Simboličko i numeričko računanje, vizualizacija, jednostavne i složene strukture podataka. Primjena u matematičkoj analizi, linearnoj algebri i geometriji.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi, rješavanje zadaća te polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE		
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	mrežne stranice kolegija na Merlinu						NE	DA
	Ted Woollett: Maxima by example, 2020. https://home.csulb.edu/~woollett/mbe.html						NE	DA
	Josh Cassidy: Beamer Presentations: A Tutorial for Beginners, 2013. https://www.overleaf.com/learn/latex/Beamer_Presentations%3A_A_Tutorial_for_Beginners_(Part_1)%E2%80%94Getting_Started						NE	DA
	LibreOffice Documentation Team, LibreOffice Calc Guide, https://nextcloud.documentfoundation.org/s/xF2jcz3MpzkGWC5						NE	DA
	W3schools: HTML tutorial, https://www.w3schools.com/html/						NE	DA
2.11. Dopunska literatura	Originalni priručnici proizvođača i popularno pisani vodiči (poput navedenih) za programske pakete koji se koriste u praktičnoj nastavi.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Ksenija Fučkar Reichel, v. pred. Jure Vulić, v. pred.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta	0%

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

			on line (maksimalno 20%)	
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj tjelesne i zdravstvene kulture je spoznaja i usvajanje temeljnih i praktičnih kinezioloških znanja potrebnih u svrhu očuvanja i unapređivanja vlastitog zdravlja i zdravlja okoline. Kratkoročni cilj podrazumijeva pozitivno djelovanje na ukupan biopsihosocijalni razvoj mladog čovjeka, dok se dugoročni cilj očituje u izgradnji zdravog, kvalitetnog i stvaralačkog života kroz racionalno i sadržajno provođenje slobodnog vremena te stjecanju navika za redovitim tjelesnim vježbanjem.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Ishodi učenja podrazumijevaju sva ona novo usvojena specifična motorička znanja, kao i povećane vrijednosti motoričkih sposobnosti koje su tretirane tijekom apsolviranja programa.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) Izabrati i koristiti vježbe za razvoj pojedinih topoloških regija tijela 2) Naučiti odabrati i na siguran način primijeniti različite oblike treninga u teretani 3) Usvojiti nova te usavršiti postojeća motorička znanja iz područja sportskih igara 4) Demonstrirati sposobnost razumijevanja, procjene i upotrebe informacija te usluga iz područja sporta i rekreacije, a u svrhu poboljšanja zdravlja i kvalitete života 5) Razviti spoznaju o važnosti redovitog tjelesnog vježbanja, odnosno bavljenja sportom i rekreacijom			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Kolegij Tjelesna i zdravstvena kultura provodi se kroz četiri vrste programa u okviru raspoloživih sportskih objekata (unutarnjih i vanjskih), za koje se studenti/ice opredjeljuju sukladno vlastitim interesima. Programi su: Osnovni redovni program, Kineziterapijski program, Izborni program te Program za studente sportaše. 1. OSNOVNI REDOVNI PROGRAM - odvija se u sportskoj dvorani „Martinovka“ i ŠRC Jarun, gdje se odvijaju slijedeće aktivnosti: Polistrukturalna gibanja: - Sportske igre: Košarka, Odbojka, Mali nogomet - Stolni tenis Monostrukturna gibanja: - Atletika; Plivanje, Kompleksna gibanja: - Borilački sportovi (Karate, Judo) - Streching, Pilates, Aerobika, Plesovi Osnovne kineziološke transformacije OKT I: - Rad u teretani 2. KINEZITERAPIJSKI PROGRAM - namijenjen je studentima sa lakšim zdravstvenim problemima te ima višestruku odgojno -			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	obrazovnu, rehabilitacijsku, utilitarnu i psihosocijalnu vrijednost. Na temelju liječničke dokumentacije te preporuke nadležnog studentskog liječnika, utvrđivanjem dobi, spola te funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, izrađuje se program za svakog studenta/icu posebno. Program se održava u sportskoj dvorani „Martinovka“ 3. IZBORNI PROGRAM - program se odvija uz participaciju studenata koji temeljem vlastitih interesa odabiru jednu od ponuđenih aktivnosti, a to su: - Veslanje - unutar Veslačkog kluba PMF-a - programi unutar udruge SUBOS (Studentska Udruga Borilačkih Sportova) koji se odvijaju u dvorani „Martinovka“: Karate, Judo, Taekwondo, Aikido, Kick box, Boks, Tai Chi,... - Squash – Squash tower Zavrtnica - Yoga – sportska dvorana „Martinovka“ 4. PROGRAM ZA STUDENTE SPORTAŠE - namijenjen je aktivnim i bivšim studentima sportašima koji se uključuju u sportske sekcije te u okviru njih treniraju i nastupaju na sveučilišnim sportskim natjecanjima, kako u momčadskim tako i u individualnim sportovima. Program se odvija u okviru Sportske udruge Priridoslovno-matamtičkog fakulteta. Sekcije: Nogomet; Rukomet; Odbojka; Košarka, Plivanje, Vaterpolo, Atletika, Šah, Stoni tenis,.... SADRŽAJI OSNOVNOG REDOVNOG PROGRAMA: 1. VJEŽBE ISTEZANJA (STRECHING) - Dinamičko istezanje; PNF istezanje 2. VJEŽBE SNAGE - Kružni oblici treninga u teretani; Rad u stanicama u teretani, HIIT, Intervalni trening 3. AEROBIKA – Osnovni koraci u intervalnom treningu i vježbe snage na strunjačama 4. PILATES - Vježbe sa gumenim trakama; Vježbe na pilates loptama 5. PLESovi – latino i standardni, Jazz dance 6. TRENING PROPRIOCEPCIJE - Osnove na jednoj nozi zatvorenih očiju; Vježbe na balans daskama i jastucima 7. NOGOMET - Vježbe tehniciranja; Tehnike igranja na pojedinim igračkim pozicijama; Vježbe specifične kondicijske pripreme; Igra - mali nogomet 8. ODBOJKA - Vježbe tehnike u parovima i u trojkama (vršno odbijanje i čekić); Upijač; Prijem servisa 9. KOŠARKA - Slobodna bacanja; Specifičnosti pojedinih igračkih pozicija (teorija i primjeri vježbi); Vježbe specifične kondicijske pripreme; Igra na 1 koš (4 na 4) 10. PLIVANJE – tehnike plivanja i startni blok, vježbe disanja		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	0		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
2.11. Dopunska literatura										
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Kovač Prof. dr. sc. Eduard Marušić-Paloka		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Diferencijalni i integralni račun 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.1. Ciljevi predmeta	U ovom se kolegiju studenti najprije upoznaju s redovima brojeva i redovima potencija, a zatim s diferencijalnim i integralnim računom vektorskih funkcija i funkcija više realnih varijabli. Prvenstveno se obrađuju situacije u kojima pomaže geometrijski zor, tj. funkcije iz $\mathbf{R}$ u $\mathbf{R}^2$ i $\mathbf{R}^3$, te realne funkcije dvije ili tri realne varijable. Niti ovdje se, kao ni u kolegiju Diferencijalni i integralni račun 1, ne koristi tzv. <i>epsilon-delta</i> terminologija, a naglasak je na idejama a ne na količini gradiva i tehničkim trikovima. Na predavanjima se uvode i obrađuju osnovni pojmovi te obilato ilustriraju primjerima, dok na vježbama studenti usvajaju odgovarajuće tehnike pristupa pojedinim konkretnim problemima i njihova rješavanja.
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Diferencijalni i integralni račun 1.
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) objasniti definiciju beskonačnog reda u terminima parcijalnih suma 2) odrediti da li red konvergira (apsolutno/uvjetno) koristeći p-redove, integralni kriterij, kriterij usporedbe redova, Cauchyjev kriterij, D'Alambertov kriterij, kriterij za alternirajuće redove 3) naći Taylorov polinom/red jednostavne funkcije te radijus i interval konvergencije redova potencija 4) odrediti domenu funkcije više varijabli te konstruirati nivo krivulje grafova funkcija više varijabli 5) demonstrirati razumijevanje pojma neprekidnosti i limesa funkcija više varijabli te vektorskih funkcija 6) izračunati parcijalne derivacije, uključujući i derivacije višeg reda kao i jednostavnije slučajeve komponiranja funkcija te prepoznavati različite notacije za parcijalne derivacije 7) napisati jednadžbe za tangentu/tangencijalnu ravninu na krivulju/plohu 8) karakterizirati kritične točke funkcija više varijabli 9) formulirati i izračunati dvostruke integrale, trostruke integrale te krivuljne integrale prve i druge vrste 10) objasniti i primijeniti Greenov teorem.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Taylorova formula. 2. Redovi, konvergencija, apsolutna konvergencija. 3. Testovi za konvergenciju redova. 4. Redovi potencija. 5. Osnovni pojmovi u $\mathbf{R}^n$. 6. Derivacija vektorske funkcije, duljina krivulje. 7. Funkcije više varijabli, parcijalne derivacije, gradijent. Derivacija duž vektora (usmjerena derivacija) i primjene.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	8. Parcijalne derivacije kompozicije i implicitno definiranih funkcija. 9. Ekstremi funkcija više varijabli. 10. Višestruki integrali. Fubinijev teorem. 11. Zamjena varijabli u dvostrukom integralu. Polarne koordinate. 12. Linijski integrali. Greenova formula. 13. Skalarna i vektorska polja. 14. Divergencija. Gaussov teorem. 15. Rotacija. Stokesov teorem.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	8	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	S. Kurepa, <i>Matematička analiza 3: Funkcije više varijabli</i> (Tehnička knjiga, Zagreb, 1981.)						DA	NE	
	Š. Ungar, <i>Matematička analiza</i> (Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.)						DA	DA	
2.11. Dopunska literatura	J. Marsden, A. Weinstein, Calculus III, Undergraduate Texts in Mathematics (Springer-Verlag, New York, 1985.) J. E. Marsden, A. Tromba, Vector Calculus (5th ed., W. H. Freeman, 2003.) S. L. Salas, E. Hille, G. J. Etgen, Calculus: One and Several Variables (10th ed., J. Wiley & Sons, 2007.) S. Lang, A first Course in Calculus (5th ed., Springer, 1986.)								

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	M. Lovrić, Vector Calculus (Addison-Wesley Publ. Ltd., Don Mills, Ontario, 1997.) S. Kurepa, Matematička analiza 3: Funkcije više varijabli (Tehnička knjiga, Zagreb, 1981.) Š. Ungar, Matematička analiza (Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.) B. P. Demidovič i dr. (Zadaci i riješeni primjeri iz Matematičke analize, Danjar d.o.o., Zagreb, 1995.)
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Igor Pažanin Doc. dr. sc. Ana Prlić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Linearna algebra 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s pojmovima unitarnih prostora i linearnih operatora. Generalizacija dobro poznatih geometrijskih primjera i rezultata na općenite unitarne prostore. Produblivanje i povezivanje sadržaja prethodno upoznatih u Linearnoj algebri 1 (vektorski prostori, matrice, sustavi linearnih jednadžbi) pomoću linearnih operatora.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Linearna algebra 1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Ispitati i primijeniti svojstva skalarnog produkta na vektorskom prostoru. 2) Konstruirati ortonormiranu bazu unitarnog prostora i primijeniti takvu bazu na izračunavanje skalarnog produkta, norme, ortogonalne projekcije i udaljenosti. 3) Ispitati svojstva linearnog operatora i zadati linearni operator njegovim djelovanjem na bazu. 4) Iskazati i primijeniti teorem o rangu i defektu linearnog operatora te povezati taj teorem s rješavanjem sustava linearnih jednadžbi. 5) Napisati matrični prikaz linearnog operatora u paru baza i povezati matrice pridružene operatoru u različitim parovima baza. 6) Ispitati izomorfizam vektorskih prostora. 7) Odrediti svojstvene vrijednosti i svojstvene vektore linearnog operatora te ispitati njegovu dijagonalizabilnost. 8) Primijeniti invarijante linearnog operatora pri ispitivanju njegova djelovanja.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Definicija unitarnog prostora (nad poljima $\mathbb{R}$ i $\mathbb{C}$). Osnovna svojstva. Primjeri, posebno $V_2(\mathbb{O})$ i $V_3(\mathbb{O})$. Cauchy-Schwarzova nejednakost. 2) Gramova matrica i determinanta. Relacija ortogonalnosti vektora. Ortogonalni skup. Potprostor vektora ortogonalnih na podskup. 3) Norma i normirani prostor. Osnovna svojstva norme i primjeri. Ortonormirani skup. Norma inducirana skalarnim množenjem. Relacija paralelograma. Metrika i metrički prostor. Metrika inducirana normom. 4) Ortonormirana baza unitarnog prostora. Izražavanje skalarnog produkta, norme i metrike u ortonormiranoj bazi. Ortogonalna projekcija na smjer zadanog vektora. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Ortogonalni komplement potprostora konačnodimenzionalnog unitarnog prostora. 5) Ortogonalna projekcija na potprostor. Udaljenost vektora od potprostora. Metoda najmanjih kvadrata. 6) Definicija linearnog operatora. Osnovna svojstva. Primjeri, posebno na $V_2(\mathbb{O})$ i $V_3(\mathbb{O})$. Kompozicija linearnih operatora i inverz bijektivnog linearnog operatora. 7) Zadanost linearnog operatora na konačnodimenzionalnom prostoru djelovanjem na bazu. Matrični zapis linearnog operatora u paru baza. Matrični zapis djelovanja na vektor. Rekonstrukcija linearnog operatora iz matričnog zapisa. Matrični zapis važnijih primjera linearnih operatora. 8) Djelovanje linearnog operatora u odnosu na potprostore. Jezgra i slika linearnog operatora. Rang i defekt. Karakterizacija injektivnosti pomoću jezgre. Monomorfizam, epimorfizam i izomorfizam. Karakterizacija preko djelovanja na linearno nezavisne podskupove, na sustave izvodnica i na baze vektorskog prostora. Teorem o rangu i defektu linearnog operatora. Posljedice teorema o rangu i defektu. Interpretacija sustava linearnih jednadžbi pomoću linearnog operatora. Izomorfni vektorski prostori. Karakterizacija izomorfности pomoću dimenzije u konačnodimenzionalnom slučaju. 9) Prostor linearnih operatora $L(V, W)$. Algebra linearnih operatora $L(V)$. Izomorfizam s prostorom matrica $M_{m,n}(F)$, odnosno s matričnom algebrom $M_n(F)$. Grupa $GL(V)$. Rang linearnog operatora i njegovog matričnog prikaza. Matrični zapis kompozicije linearnih operatora. 10) Linearni funkcionali. Dualni prostor vektorskog prostora. Dualna baza. Opis linearnih funkcionala na konačnodimenzionalnom

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	unitarnom prostoru pomoću skalarnog množenja. 11) Matrični prikazi linearnog operatora u različitim parovima baza. Rang linearnog operatora i njegovog matričnog prikaza. Matrični zapis kompozicije linearnih operatora. Slične matrice. Neke invarijante sličnosti (rang, determinanta, trag). 12) Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori linearnog operatora. Primjeri. Svojstveni potprostor. Spektar linearnog operatora. Svojstveni polinom i njegove nultočke. Algebarska i geometrijska kratnost svojstvene vrijednosti. Dijagonalizacija linearnog operatora. Nužni i dovoljni uvjeti za dijagonalizaciju. 13) Operatorski polinomi. Hamilton-Cayleyev teorem. Invarijantni potprostori. Adjungirani operator (sve sažeto/informativno) 14) Linearni operatori na unitarnom prostoru. Unitarni operatori. Osnovna svojstva i primjeri unitarnih operatora. Spektar unitarnog operatora. Matrični prikaz unitarnog operatora u ortonormiranoj bazi. Klasifikacija unitarnih operatora na prostorima $V_2(O)$ i $V_3(O)$. Simetrični i hermitski operatori. Spektar i dijagonalizacija simetričnih i hermitskih operatora. 15) Neke primjene linearnih operatora: Kvadratne forme, krivulje i plohe 2. reda. Pozitivno definitne i semidefinitne simetrične matrice. Točke ekstrema kvadratnih polinoma u n varijabli. Sustavi rekurzivnih jednadžbi.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija, polaganje kratkih testova i kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Z. Franušić, J. Šiftar: Linearna algebra, (PMF, Zagreb, 2022., online izdanje)						NE	DA	
	Lj. Arambašić, Linearna algebra (Element, Zagreb, 2022.)						DA	DA	
	D. Bakić, Linearna algebra i primjene (Školska knjiga, Zagreb, 2021.)						DA	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mario Basletić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Osnove fizike 3	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni ☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta on line (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Ciljevi predmeta su stjecanje teorijskog i eksperimentalnog znanja iz osnova titranja i valova, stjecanje operativnog znanja iz metoda rješavanja numeričkih zadataka iz fizike titranja i valova, te postizanje vještine svođenja realnog problema iz fizike titranja i valova na fizički model i postavljanja odgovarajućih jednadžbi.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Uvjet za upis predmeta su položeni kolegiji Osnove fizike 1, Osnove fizike 2 te odslušani kolegij Diferencijalni i integralni račun 1 Ulazne kompetencije potrebne za kolegij Osnove fizike 3: - sposobnost razlaganja problema pomoću već naučenih koncepata iz Osnova fizike 1 i 2, - poznavanje diferencijalnog i integralnog računa		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	mišljenje		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Osnove fizike 3 studenti će biti sposobni: 1) rješavati linearne diferencijalne jednadžbe s konstantnim koeficijentima; 2) kvalitativno i kvantitativno opisati slobodno, prigušeno i tjerano titranje; 3) prepoznati valno gibanje i sve njegove aspekte; 4) primijeniti opis valnog gibanja na razne sustave, posebice na primjere zvuka i elektromagnetskih valova; 5) odrediti svojstva sustava leća i zrcala, te općenito poznavati zakone geometrijske optike; 6) tumačiti valna svojstva svjetlosti (elektromagnetskih valova) i opisati pojave difrakcije, interferencije i polarizacije;		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima (ukupno 15 tjedana): 1) Titranja, jednostavni harmonijski oscilator 2) Energija harmonijskih oscilacija, prigušeni i tjerani harmonijski oscilator 3) Titranja mehaničkih sustava s dvije i više čestica, titranje kontinuiranog medija, stojni valovi 4) Valna jednadžba, putujući valovi, valna funkcija 5) Superpozicija valova, interferencija, rubni uvjeti 6) Valovi u dvije i tri dimenzije 7) Zvuk, ljudsko uho, glazbeni instrumenti, Dopplerov efekt 8) Elektromagnetski valovi 9) Poyntingov vektor, tlak zračenja, elektromagnetski valovi u tvarima, indeks loma 10) Spektar elektromagnetskih valova, stojni elektromagnetski valovi 11) Geometrijska optika 12) Optički instrumenti, ljudsko oko 13) Fizikalna optika. Interferencija svjetlosti 14) Ogib (difrakcija) svjetlosti, difrakcijska rešetka, moć razlučivanja 15) Polarizacija Auditorne vježbe i seminari prate predavanja prema sadržaju.		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, polaganje kolokvija i kratkih konceptualnih testova. Student može biti oslobođen pismenog dijela ispita na temelju rezultata kolokvija.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics (Pearson International Edition, 2015.)						DA		
	Zbirka zadataka iz titranja i valova, M. Planinić i N. Poljak, PMF, 2012						DA		
2.11. Dopunska literatura	The Feynman Lectures on Physics, svi dijelovi usko vezani uz sadržaj kolegija, dostupno na webu Waves, by Frank S. Crawford Jr., Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu Zapisi s predavanja, zadaci i pomoćni materijali dostupni na web stranicama posvećenim predmetu								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Petar Žugec		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2
1.2. Naziv predmeta	Fizički praktikum 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3.)	1.; 3%

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

			razina), postotak izvođenja predmeta on line (maksimalno 20%)	
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Osposobiti studente da samostalno koriste mjerne uređaje i aparature za provođenje jednostavnih mjerenja prema postavljenim zadacima i uputama, pri čemu će znati povezati teorijska znanja s izvođenjem vježbe i funkcioniranjem eksperimentalnog postava. Rezultate mjerenja će analizirati primjenom statističkih metoda te numerički i grafički prikazati rezultate koristeći računalo i odgovarajuću programsku podršku.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegiji Osnove fizike 2			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte II-3. služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike II-6. primijeniti osnovna pravila sigurnog rada pri samostalnom korištenju standardnih metoda istraživanja kod izvođenja školskih pokusa i laboratorijskih postupaka II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Samostalno koristiti mjerne uređaje i aparature iz područja mehanike i elektromagnetizma pri izvođenju jednostavnih mjerenja prema postavljenim zadacima i uputama. 2) Povezati teorijska znanja s izvođenjem vježbe i funkcioniranjem eksperimentalnog postava. 3) Analizirati rezultate mjerenja primjenom statističkih metoda te numerički i grafički prikazati rezultate. 4) Predstaviti rezultate svog rada u obliku cjelovitog izvješća. 5) Za analizu rezultata mjerenja i izradu izvješća koristiti računalo i odgovarajuću programsku podršku.			
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvodno predavanje 2-3) Probna vježba (upoznavanje s opremom) 4-5) Vježba 1 (jedna od 10 ponuđenih) 6-7) Vježba 2 (jedna od 10 ponuđenih) 8-9) Vježba 3 (jedna od 10 ponuđenih) 10-11) Vježba 4 (jedna od 10 ponuđenih) 12-13) Vježba 5 (jedna od 10 ponuđenih) 14-15) Vježba 6 (jedna od 10 ponuđenih)			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci	2.7. Komentari:	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave.					
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	NE
	Eksperimentalni rad	DA	Referat	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad	NE	
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Materijali za kolegij (pripreme za vježbe) na Merlin stranici kolegija				NE	DA
2.11. Dopunska literatura						
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Tajana Ljubin Golub Doc. dr. sc. Daria Rovin	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Osnove opće i razvojne psihologije	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

(preddiplomski, diplomski, integrirani)			
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%) 1.; 3%
.			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje sa temeljnim znanstvenim spoznajama o psihičkim procesima i individualnim razlikama kod učenika važnim za uspješno učenje. Razumijevanje različitih aspekata razvoja djece i adolescenata.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-5. tumačiti osnovne koncepte opće, razvojne i edukacijske psihologije i njihovu primjenu u kontekstu poučavanja matematike i fizike II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Navesti i objasniti osnovne koncepte i pojmove vezane uz psihičke procese (kognicija, emocije, motivacija) 2) Prepoznati i razumjeti individualne razlike u ličnosti i kognitivnim sposobnostima 3) Objasniti glavne oblike i mehanizme učenja 4) Usporediti i razlikovati razvojne karakteristike učenika te razumjeti i opisati promjene koje se događaju u različitim aspektima razvoja tijekom djetinjstva i adolescencije 5) Prepoznati povoljne i nepovoljne uvjete razvoja 6) Navesti glavne karakteristike pojedinih kategorija učenika s neurorazvojnim teškoćama 7) Protumačiti potrebu za planiranjem nastavnih aktivnosti u skladu s razvojnim karakteristikama učenika, individualnim razlikama učenika u ličnosti i kognitivnim sposobnostima te posebnim odgojno-obrazovnim potrebama učenika		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod u psihologiju - predmet proučavanja, područja, metode istraživanja, definicija psihičkih procesa (kognicija, emocije, motivacija) 2) Individualne razlike u ličnosti 3) Individualne razlike u kognitivnim sposobnostima 4) Kognitivni pristup učenju – model pamćenja, kognitivni procesi		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	5) Kognitivni pristup učenju – metakognicija, struktura dugoročnog pamćenja 6) Biheviorističke teorije učenja 7) Socijalno-kognitivna teorija učenja 8) Osnovne odrednice razvoja čovjeka 9) Kognitivni razvoj – teorija Jeana Piageta 10) Kognitivni razvoj – socio-kulturalna teorija Lava Vigotskog, razvojne teorije obrade informacija 11) Emocionalni razvoj 12) Razvoj pojma o sebi 13) Socijalni i moralni razvoj 14) Uloga obitelji, vršnjaka i škole u razvoju 15) Djeca s neurorazvojnim teškoćama									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava					☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, izrada projektnih zadataka te polaganje kolokvija i ispita.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Berk, L. E. Dječja razvojna psihologija (Naklada Slap, Jastrebarsko, 2015.)						DA	NE		
	Berk, L. E. Psihologija cjeloživotnog razvoja (Odabrana poglavlja) (Naklada Slap, Jastrebarsko, 2008.)						DA	NE		
	Vasta, R., Haith M.M., Miler, S. A. Dječja psihologija (Naklada Slap, Jastrebarsko, 2005.)						DA	NE		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Rathus, S.A. Temelji psihologije (Naklada Slap, Jastrebarsko, 2001.)	DA	NE
2.11. Dopunska literatura	Eggen, P., Kauchak, D. Educational Psychology: Windows on Classrooms (Pearson Education, New Jersey, 2015.)		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Ksenija Fučkar Reichel, v. pred. Jure Vulić, v. pred.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 3		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj tjelesne i zdravstvene kulture je spoznaja i usvajanje temeljnih i praktičnih kinezioloških znanja potrebnih u svrhu očuvanja i unapređivanja vlastitog zdravlja i zdravlja okoline. Kratkoročni cilj podrazumijeva pozitivno djelovanje na ukupan biopsihosocijalni razvoj mladog čovjeka, dok se dugoročni cilj očituje u izgradnji zdravog, kvalitetnog i stvaralačkog života kroz racionalno i sadržajno provođenje slobodnog vremena te stjecanju navika za redovitim tjelesnim vježbanjem.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Obavljene obaveze kolegija Tjelesna i zdravstvena kultura 1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Ishodi učenja podrazumijevaju sva ona novo usvojena specifična motorička znanja, kao i povećane vrijednosti motoričkih sposobnosti koje su tretirane tijekom apsolviranja programa.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) Razlikovati vježbe i način treniranja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti 2) Pravilno izvoditi kretnje i tehničke strukture u momčadskim i individualnim sportovima			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	3) Usvojiti pravila momčadskih i individualnih sportova te ih koristiti u rekreaciji 4) Razlikovati aerobni i anaerobni trening te njihove principe 5) Razviti odgovarajuće psihosocijalne karakteristike i vrijednosti za postizanje pozitivnih efekata socijalizacije 6) Živjeti zdrav i aktivan život radi svoje dobrobiti kao i dobrobiti svoje okoline
2.5. Opis sadržaja predmeta	Kolegij Tjelesna i zdravstvena kultura provodi se kroz četiri vrste programa u okviru raspoloživih sportskih objekata (unutarnjih i vanjskih), za koje se studenti/ice opredjeljuju sukladno vlastitim interesima. Programi su: Osnovni redovni program, Kineziterapijski program, Izborni program te Program za studente sportaše. 1. OSNOVNI REDOVNI PROGRAM - odvija se u sportskoj dvorani „Martinovka“ i ŠRC Jarun, gdje se odvijaju slijedeće aktivnosti: Polistrukturalna gibanja: - Sportske igre: Košarka, Odbojka, Mali nogomet - Stolni tenis Monostrukturnalna gibanja: - Atletika; Plivanje, Kompleksna gibanja: - Borilački sportovi (Karate, Judo) - Streching, Pilates, Aerobika, Plesovi Osnovne kineziološke transformacije OKT I: - Rad u teretani 2. KINEZITERAPIJSKI PROGRAM - namijenjen je studentima sa lakšim zdravstvenim problemima te ima višestruku odgojno - obrazovnu, rehabilitacijsku, utilitarnu i psihosocijalnu vrijednost. Na temelju liječničke dokumentacije te preporuke nadležnog studentskog liječnika, utvrđivanjem dobi, spola te funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, izrađuje se program za svakog studenta/icu posebno. Program se održava u sportskoj dvorani „Martinovka“ 3. IZBORNI PROGRAM - program se odvija uz participaciju studenata koji temeljem vlastitih interesa odabiru jednu od ponuđenih aktivnosti, a to su: - Veslanje - unutar Veslačkog kluba PMF-a - programi unutar udruge SUBOS (Studentska Udruga Borilačkih Sportova) koji se odvijaju u dvorani „Martinovka“: Karate, Judo, Taekwondo, Aikido, Kick box, Boks, Tai Chi,... - Squash – Squash tower Zavrtnica - Bowling - Yoga – sportska dvorana „Martinovka“ 4. PROGRAM ZA STUDENTE SPORTAŠE - namijenjen je aktivnim i bivšim studentima sportašima koji se uključuju u sportske sekcije te u okviru njih treniraju i nastupaju na sveučilišnim sportskim natjecanjima, kako u momčadskim tako i u individualnim sportovima. Program se odvija u okviru Sportske udruge Priridoslovno-matamtičkog fakulteta.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Sekcije: Nogomet; Rukomet; Odbojka; Košarka, Plivanje, Vaterpolo, Atletika, Šah, Stoni tenis,.... SADRŽAJI OSNOVNOG REDOVNOG PROGRAMA: 1. VJEŽBE ISTEZANJA (STRECHING) - Dinamičko istezanje; PNF istezanje 2. VJEŽBE SNAGE - Kružni oblici treninga u teretani; Intervalni trening, HIIT, Tabata 3. AEROBIKA – Osnovni koraci u intervalnom treningu i vježbe snage na strunjačama 4. PILATES - Vježbe sa gumenim trakama; Vježbe na pilates loptama 5. PLESOVI – latino i standardni, Jazz dance 6. TRENING PROPRIOCEPCIJE - Osnove na jednoj nozi zatvorenih očiju; Vježbe na ba 7. NOGOMET - Vježbe tehniciranja; Tehnike igranja na pojedinim igračkim pozicijama; Vježbe specifične kondicijske pripreme; Igra - mali nogomet 8. ODBOJKA - Vježbe tehnike u parovima i u trojkama (vršno odbijanje i čekić); Upijač; Prijem servisa 9. KOŠARKA - Slobodna bacanja; Specifičnosti pojedinih igračkih pozicija (teorija i primjeri vježbi); Vježbe specifične kondicijske pripreme; Igra na 1 koš (4 na 4) 10. PLIVANJE – tehnike plivanja i startni blok, vježbe disanja								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	0	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Ana Prić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Osnove matematičke analize		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Uvođenje <i>epsilon – delta</i> terminologije. Dokazivanje osnovnih teorema matematičke analize.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Diferencijalni i integralni račun 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Opisati $\mathbf{R}$ kao potpuno uređeno polje, te $\mathbf{C}$ kao polje i $\mathbf{R}^n$ kao n -dimenzionalni vektorski prostor. 2) Koristiti Cauchyjevu definiciju konvergencije za nizove realnih i kompleksnih brojeva i funkcija u $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$ i $\mathbf{R}^n$ i znati dokazati osnovne teoreme o konvergenciji nizova. 3) Koristiti Cauchyjevu definiciju granične vrijednosti funkcija u točkama i provjeravati neprekidnost funkcija definiranih na podskupovima u $\mathbf{R}$ i $\mathbf{R}^n$.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	4) Koristiti osnovne topološke pojmove u $\mathbf{R}$ i $\mathbf{R}^n$ i razumjeti njihovu generalizaciju na metričke prostore. 5) Koristiti Cauchyjevu definiciju neprekidnosti funkcije na razini metričkih prostora i poznavati svojstva neprekidnih funkcija na kompaktnim skupovima u $\mathbf{R}$ i $\mathbf{R}^n$. 6) Koristiti diferencijal i derivacije funkcija jedne i više varijabli. 7) Koristiti Taylorov teorem srednje vrijednosti za funkcije u $\mathbf{R}$ i $\mathbf{R}^n$, te znati iskazati teoreme o inverznoj i implicitno zadanoj funkciji. 8) Definirati Riemannov integral ograničene funkcije u $\mathbf{R}$ i $\mathbf{R}^n$, znati iskazati teorem o integrabilnosti neprekidne funkcije i Lebesgueov teorem o Riemann-integrabilnosti.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1)-3) Zasnivanje $\mathbf{N}$, $\mathbf{Z}$, $\mathbf{Q}$, $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$ i $\mathbf{R}^n$. Pritom treba uzeti u obzir stečene kompetencije na 1. godini studija. 4) Nizovi u $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$, $\mathbf{R}^n$. Konvergencija. Epsilon - delta terminologija. 5) Podnizovi, ograničenost, monotonost (u $\mathbf{R}$), Bolzano-Weierstrassov teorem za nizove u $\mathbf{R}^n$. 6)-7) Otvorenost, zatvorenost, kompaktnost, povezanost u $\mathbf{R}^n$. 8) Limes funkcije u $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$, $\mathbf{R}^n$. Neprekidne funkcije. 9)-10) Diferencijal i derivacije funkcija više varijabli. 11) Teoremi srednje vrijednosti. 12) Teorem o inverznoj i implicitnoj funkciji. 13) Riemannov integral. Fundamentalni teorem. 14)-15) Integrabilnost neprekidne funkcije. Lebesgueov teorem o Riemann-integrabilnosti.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija, polaganje kratkih testova i kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	8	
2.10. Obvezna literatura (dostupna	Naslov						Dostupnost u	Dostupnost putem	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

u knjižnici i / ili na drugi način)		knjižnici	ostalih medija
	B. Guljaš, Osnove matematičke analize (skripta, Zagreb, 2019.)	NE	DA
	Š. Ungar, Matematička analiza u $\mathbb{R}^n$ (Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005.)	DA	DA
	S. Kurepa, Matematička analiza 3 funkcije više varijabli (Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.)	DA	NE
2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Siniša Slijepčević		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Vjerojatnost i statistika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	U ovom kolegiju studenti će biti upoznati s osnovnim pojmovima i rezultatima teorije vjerojatnosti i statistike. Naglasak će biti na diskretnim i neprekidnim distribucijama.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen predmet Diferencijalni i integralni račun 2.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) razumjeti osnove matematičkog modeliranja vjerojatnosti, uključujući aksiome, te osnovna svojstva 2) baratati pojmom slučajne varijable, uključujući očekivanje i varijancu, nezavisnost, te zakon velikih brojeva 3) razumjeti osnovne razdiobe diskretnih i neprekidnih slučajnih varijabli, te računati njihova očekivanja i varijance 4) rješavati zadatke kojima se računa vjerojatnost događaja te slični problemi u diskretnim i neprekidnim vjerojatnosnim modelima i primjerima primjena 5) razumjeti osnovne ideje statistike, uključujući Z- i T-test.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1-2) Osnovni pojmovi vjerojatnosti. Prostor elementarnih događaja, događaji, vjerojatnost kao omjer. Laplaceov model. Interpretacija vjerojatnosti (frekvencijska, odnosno aposteriori, subjektivna). Svojstva vjerojatnosti, definicija vjerojatnosnog prostora (na algebri događaja, te na σ-algebri događaja). Konstrukcija konačnog vjerojatnosnog prostora, diskusija prebrojivog vjerojatnosnog prostora. Uvođenje pojma distribucije na intuitivan način. Uvjetna vjerojatnost, nezavisnost. Formula potpune vjerojatnosti, Bayesova formula. 3-4) Ponavljanje pokusa. Produkt diskretnih vjerojatnosnih prostora, ponavljanje pokusa, nezavisnost. Bernoullijeva shema, binomna distribucija, pojam binomne slučajne varijable. Normalna aproksimacija binomne distribucije, Moivre - Laplaceovi teoremi (dokaz opcionalan). Poissonova aproksimacija binomne slučajne varijable. 5-6) Diskretne slučajne varijable. Definicija slučajne varijable, distribucija slučajne varijable, funkcija gustoće vjerojatnosti, funkcija slučajne varijable, slučajni vektor, funkcija gustoće vjerojatnosti slučajnog vektora, nezavisnost slučajnih varijabli. Matematičko očekivanje, očekivanje zbroja, očekivanje funkcije slučajne varijable, Markovljeva nejednakost. Varijanca, Čebiševljeva nejednakost, (slabi) zakon velikih brojeva, centralni granični teorem (bez dokaza). Primjeri diskretnih distribucija - binomna, geometrijska, negativna binomna, hipergeometrijska, Poissonova. 7-8) Neprekidne distribucije. Neprekidna slučajna varijabla, vjerojatnosna funkcija gustoće, matematičko očekivanje i varijanca, usporedba s diskretnom slučajnom varijablom, primjeri (uniformna, eksponencijalna, normalna). Funkcije neprekidne slučajne varijable, formula zamjene varijabli. Funkcija distribucije slučajne varijable. 9-10) Neprekidne višedimenzionalne distribucije. Neprekidni slučajni vektori, vjerojatnosna funkcija gustoće, nezavisnost slučajnih varijabli. Distribucija funkcija slučajnog vektora, zbroj, konvolucija, ostale operacije, gamma distribucija. Nezavisne normalne varijable, χ^2 - distribucija, Studentova t - distribucija. 11-12) Osnove statistike. Statistički podaci. Tablični i grafički prikaz skupa podataka. Numeričke karakteristike skupa podataka

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	(srednje vrijednosti, mjere varijabilnosti). Statistička zavisnost (kontingencijske tablice, koeficijent korelacije). Linearna veza između varijabli. 13-15) Populacija i uzorak. Populacijski parametri i statistike. Elementi statističkog zaključivanja. Procjena parametara. Pouzdani intervali. Statistički test, t - test, c^2 - test. Testovi homogenosti i nezavisnosti diskretnih varijabli (c^2 - test). Linearna regresija (procjena regresijskog pravca, predviđanje).								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Ž. Pauše, Uvod u matematičku statistiku (Školska knjiga, Zagreb, 1993.)						DA		
	N. Sarapa, Teorija vjerojatnosti (Školska knjiga, Zagreb, 2003.)						DA		
2.11. Dopunska literatura	F. Daly, D. J. Hand, M. C. Jones, A. D. Lunn, K. J. McConway, Elements of Statistics (Addison-Wesley, 1995.) J. Pitman, Probability (Springer Verlag, 1993.)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mario Basletić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Osnove fizike 4		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	60+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ciljevi predmeta su stjecanje znanja iz termodinamike i osnova moderne fizike (specijalna teorija relativnosti, (sub)atomska fizika, kvantna fizika), stjecanje operativnog znanja iz metoda rješavanja termodinamičkih problema i osnovnih problema iz moderne fizike			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Uvjet za upis predmeta su položeni kolegiji Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, te odslušani kolegiji Osnove fizike 3 i Diferencijalni i integralni račun 1. Ulazne kompetencije potrebne za kolegij Osnove fizike 4: • sposobnost razlaganja problema pomoću već naučenih koncepata iz Osnova fizike 1 i 2, • poznavanje diferencijalnog i integralnog računa			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodosnanstvenog znanja i primijeniti prirodosnanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Osnove fizike 4 studenti će biti sposobni: 1) manipulirati diferencijalima i raspoznavati pravi od nepravog diferencijala; 2) obrazložiti koncept toplinskog stroja i primijeniti ga na stvarne sustave; 3) kvalitativno opisati općeniti termodinamički sustav;			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	4) obrazložiti koncept entropije i povezati ga s relevantnim veličinama u sustavu; 5) navesti osnovne postavbe moderne fizike i obrazložiti iz čega proizlaze; 6) opisati materiju pomoću valnih i čestičnih svojstava i navesti u kojim fizikalnim problemima primjenjujemo valna, a u kojima čestična svojstva; 7) obrazložiti osnovnu građu tvari te navesti i opisati atomske i nuklearne procese;								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Toplina i energija, statistička interpretacija, toplinska ravnoteža, temperatura, nulti zakon termodinamike 2) Entropija, klasična aproksimacija statističke fizike, ekviparticijski teorem 3) Toplinski kapaciteti, jednačbe stanja, prvi zakon termodinamike 4) Termodinamička ravnoteža, drugi zakon termodinamike, treći zakon termodinamike, 5) Termodinamika idealnog plina, Carnotov proces, smjesa idealnih plinova 6) Realni plinovi, Van der Waalsova jednačba i agregatna stanja 7) Neravnotežna termodinamika, vođenje topline 8)-9) Specijalna teorija relativnosti, Lorentzove transformacije 10) Planckov zakon zračenja crnog tijela 11) Fotoelektrični efekt, Comptonovo raspršenje, valno-čestična dualnost 12) Atomski spektri, Bohrov model atoma, Heisenbergove relacije neodređenosti 13) Schrödingerova jednačba 14) Vodikov atom, višeelektronski atomi, molekule 15) Atomska jezgra, radioaktivnost, nuklearne reakcije Auditorne vježbe i seminari prate predavanja prema sadržaju.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, polaganje kolokvija i kratkih konceptualnih testova. Student može biti oslobođen pismenog dijela ispita na temelju rezultata kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics (Pearson International Edition, 2015.)						DA	
2.11. Dopunska literatura	The Feynman Lectures on Physics, svi dijelovi usko vezani uz sadržaj kolegija, dostupno na webu Zapisi s predavanja, zadaci i pomoćni materijali dostupni na web stranicama posvećenim predmetu							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Ivan Kupčić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Klasična mehanika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta Klasična mehanika je upoznavanje studenata s temeljnim zakonima i metodama klasične mehanike, daljnji razvoj stečenih matematičkih vještina na konkretnim fizikalnim problemima i priprema studenata za kolegije teorijske fizike s kojima će se susresti na višim godinama studija			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili	Položeni predmeti Osnove fizike 2, Diferencijalni i integralni račun 2			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

ulazne kompetencije potrebne za predmet	
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte. I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde. I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje. II-2. Primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema. III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom.
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Klasična mehanika student će biti sposoban: 1) Tumačiti osnovne koncepte klasične mehanike koji se pojavljuju u Newtonovoj formulaciji klasične mehanike. 2) Primijeniti analitičke metode rješavanja Newtonove jednačbe za jedno tijelo u jednodimenzionalnom prostoru u odsustvu i u prisustvu otpora. 3) Objasniti ulogu sfernog i polarnog koordinatnog sustava u rješavanju problema gibanja dva tijela u trodimenzionalnom prostoru koja međudjeluju centralnim silama. 4) Objasniti pojam tenzora momenta tromosti krutog tijela i primijeniti analitičke metode za računanje elemenata tog tenzora. 5) Objasniti porijeklo neineracionalnih sila i analizirati gibanje tijela u gravitacijskom polju Zemlje koja rotira. 6) Primijeniti Lagrangeovu i Hamiltonovu formulaciju klasične mehanike na jednostavne probleme s više stupnjeva slobode.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. tjedan: Osnovni koncepti klasične mehanike (Newtonov determinizam, Galilejeve transformacije, zakoni o sačuvanju impulsa i momenta impulsa, pojam rada, konzervativni sustavi, kinetička i potencijalna energija, zakon o sačuvanju energije) 2.-3. tjedan: Gibanje jednog tijela u 1D potencijalu (rješavanje jednačbe gibanja, metoda separacije varijabli, gibanje u odsustvu otpora, primjer: harmonički oscilator, gibanje kroz medij s otporom, primjer: slobodni pad u prisustvu otpora zraka) 4.-6. tjedan: Keplerov problem dva nebeska tijela (formulacija problema dva tijela, sustav centra mase, reducirana masa, brzina i ubrzanje reducirane mase u sfernom koordinatnom sustavu, konstante gibanja u Keplerovom problemu, jednačbe trajektorije reducirane mase u polarnom i kartezijevom koordinatnom sustavu, Keplerovi zakoni, Newtonov zakon gravitacije) 7.-8. tjedan: Problem gibanja krutog tijela (kinetička energija krutog tijela, tenzor momenta tromosti krutog tijela, Steinerov teorem, ortogonalne transformacije, glavne osi momenta tromosti, moment impulsa i Eulerove jednačbe gibanja krutog tijela) 9. tjedan: Neineracionalni sustavi (brzina i akceleracija u neineracionalnim sustavima, gibanje tijela u gravitacijskom polju Zemlje, Foucaultovo njihalo) 10.-12. tjedan: Lagrangeova formulacija klasične mehanike (Euler-Lagrangeove jednačbe, generalizirane koordinate i impulsi, primjer: gibanje tijela u centralnom potencijalu, male oscilacije i primjeri malih oscilacija) 13.-15. tjedan: Hamiltonova formulacija klasične mehanike (izvod kanonskih jednačbi, primjer: sustav vezanih harmoničkih

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	oscilatora, fazni prostor, fazni portret, primjer: matematičko njihalo, stara kvantna teorija, Bohrovo načelo kvantizacije faznog prostora)								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti su dužni redovito pohađati predavanja i vježbe.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	T. Nikšić, Klasična mehanika 1 i Klasična mehanika 2, skripta						NE	DA	
	H. Goldstein, C. P. Poole, J. L. Safko, Classical Mechanics (Addison-Wesley, 2001)						DA	DA	
	M. R. Spiegel, Theory and Problems of Theoretical Mechanics (McGraw-Hill, 1982)						DA	DA	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Tajana Ljubin Golub Doc. dr. sc. Daria Rovani	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.2. Naziv predmeta	Edukacijska psihologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje sa znanstvenim spoznajama o procesu učenja i motivaciji za učenje te s njihovom primjenom u praksi. Razumijevanje temeljnih načela poučavanja i upravljanja razredom. Upoznavanje s načelima rada s učenicima s posebnim-odgojno obrazovnim potrebama (daroviti učenici i učenici s teškoćama).			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan kolegij Osnove opće i razvojne psihologije.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-5. tumačiti osnovne koncepte opće, razvojne i edukacijske psihologije i njihovu primjenu u kontekstu poučavanja matematike i fizike II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Objasniti primjenu glavnih oblika i mehanizama učenja u poučavanju 2) Objasniti ulogu motivacijskih procesa pri učenju 3) Opisati odnos između procesa poučavanja i ishoda učenja 4) Obrazložiti odnos između karakteristika učenika, učitelja/nastavnika, školskog okruženja, procesa učenja i poučavanja te obrazovnih ishoda 5) Argumentirati potrebu za planiranjem nastavnih aktivnosti u skladu s individualnim razlikama učenika te posebnim odgojno-obrazovnim potrebama 6) Planirati i primijeniti postupke za poticanje razvoja strategija i tehnika učenja, za poticanje motivacije za učenje te za unapređenje socijalnih odnosa u razredu i uspostavu razredne discipline			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	7) Razviti odgovornost za pružanje podrške djeci s teškoćama u suradnji sa stručnom službom škole								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Konstruktivistički pristup poučavanju 2) Poučavanje koncepata, konceptualna promjena 3) Teorije motivacije za učenje – postavljanje ciljeva, ciljevi postignuća 4) Teorije motivacije za učenje – samoefikasnost, atribucije 5) Teorije motivacije za učenje – očekivanja i vrijednosti, samodeterminacija 6) Razvoj interesa i poticanje motivacije za učenje 7) Metakognicija i samoregulirano učenje 8) Planiranje poučavanja 9) Metode poučavanja – izravno poučavanje 10) Metode poučavanja – vođeno otkrivanje 11) Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama – daroviti učenici 12) Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama – učenici s teškoćama 13) Upravljanje razredom 14) Okruženje za učenje 15) Vrednovanje								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave, izrada projektnih zadataka te polaganje kolokvija i ispita.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	V. Vizek Vidović, M. Rijavec, V. Vlahović-Štetić, D. Miljković, Psihologija obrazovanja (IEP, Zagreb, 2003.)	DA	NE
	A. Woolfolk, Edukacijska psihologija (Naklada Slap, Jastrebarsko, 2016.)	DA	NE
2.11. Dopunska literatura	P. Eggen, D. Kauchak, Educational Psychology: Windows on Classrooms (Pearson Education, New Jersey, 2015.)		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Ksenija Fučkar Reichel, v. pred. Jure Vulić, v. pred.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 4		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj tjelesne i zdravstvene kulture je spoznaja i usvajanje temeljnih i praktičnih kinezioloških znanja potrebnih u svrhu očuvanja i unapređivanja vlastitog zdravlja i zdravlja okoline. Kratkoročni cilj podrazumijeva pozitivno djelovanje na ukupan biopsihosocijalni razvoj mladog čovjeka, dok se dugoročni cilj očituje u izgradnji zdravog, kvalitetnog i stvaralačkog života kroz racionalno i sadržajno provođenje slobodnog vremena te stjecanju navika za redovitim tjelesnim vježbanjem.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Obavljene obaveze kolegija Tjelesna i zdravstvena kultura 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini	Ishodi učenja podrazumijevaju sva ona novo usvojena specifična motorička znanja, kao i povećane vrijednosti motoričkih			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

programa kojima predmet pridonosi	sposobnosti koje su tretirane tijekom apsolviranja programa.
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) Temeljem stečenih praktičnih i teorijskih znanja sami osmisliti i kreirati svoje slobodno vrijeme 2) Procijeniti efekte transformacijskog procesa 3) Upoznati se sa složenijim oblicima treninga te usvojiti složenije kretne strukture iz različitih motoričkih područja 4) Spoznati dugoročne vrijednosti aktivnog načina života na cjelokupan zdravstveni status čovjeka 5) Primjenom različitih kinezioloških aktivnosti u svakodnevnom životu utjecati na postizanje visoke radne sposobnosti - u početku bolji uspjeh na studiju, a kasnije veći radni učinak na radnom mjestu
2.5. Opis sadržaja predmeta	Kolegij Tjelesna i zdravstvena kultura provodi se kroz četiri vrste programa u okviru raspoloživih sportskih objekata (unutarnjih i vanjskih), za koje se studenti opredjeljuju sukladno vlastitim interesima. Programi su: Osnovni redovni program, Kineziterapijski program, Izborni program te Program za studente sportaše. 1. OSNOVNI REDOVNI PROGRAM - odvija se u sportskoj dvorani „Martinovka“ i ŠRC Jarun, gdje se odvijaju slijedeće aktivnosti: Polistrukturalna gibanja: - Sportske igre: Košarka, Odbojka, Futsal - Stolni tenis Monostrukturna gibanja: - Atletika; Plivanje Kompleksna gibanja: - Borilački sportovi (Jiu jitsu, Judo) - Streching, Pilates, Aerobika, Plesovi Osnovne kineziološke transformacije OKT I: - Rad u teretani 2. KINEZITERAPIJSKI PROGRAM - namijenjen je studentima sa lakšim zdravstvenim problemima te ima višestruku odgojno - obrazovnu, rehabilitacijsku, utilitarnu i psihosocijalnu vrijednost. Na temelju liječničke dokumentacije te preporuke nadležnog studentskog liječnika, utvrđivanjem dobi, spola te funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, izrađuje se program za svakog studenta posebno. 3. IZBORNI PROGRAM - program se odvija uz participaciju studenata koji temeljem vlastitih interesa odabiru jednu od ponuđenih aktivnosti, a to su: - Veslanje – unutar studentskog veslačkog kluba PMF-a - programi unutar udruge SUBOS (Studentska Udruga Borilačkih Sportova) koji se odvijaju u dvorani „Martinovka“: Karate, Judo, Taekwondo, Aikido, Kick box, Boks, Tai Chi,... - Squash – Squash tower Zavrtnica - Bowling i Jahanje - Yoga – sportska dvorana „Martinovka“

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	4. PROGRAM ZA STUDENTE SPORTAŠE - namijenjen je aktivnim i bivšim studentima sportašima koji se uključuju u sportske sekcije te u okviru njih treniraju i nastupaju na sveučilišnim sportskim natjecanjima, kako u momčadskim tako i u individualnim sportovima. Program se odvija u okviru Sportske udruge PMF-a. Sekcije: Nogomet; Rukomet; Odbojka; Košarka, Plivanje, Vaterpolo, Stolni tenis, Šah, eSport SADRŽAJI OSNOVNOG REDOVNOG PROGRAMA: 1. VJEŽBE U TERETANI - Crossfit trening - srednji i jači intenzitet; Trening sa girjama (kettlebells); Tabata trening 2. PILATES - Kardio pilates; Pilates na prostirkama i sa rekvizitima - jači intenzitet; Rehabilitacijski pilates 3. PROPRIOCEPCIJA I RAVNOTEŽA - Vježbe u parovima - izbacivanje iz ravnoteže, dodavanje loptom na balans jastucima,... 4. AEROBIKA I TRENING FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI - Kombinirani aerobno - anaerobni treninzi u teretani i dvorani; Intervalni treninzi aerobnog i anaerobnog karaktera 5. SNAGA - Piramidalni treninzi za razvoj različitih topoloških regija tijela; Treninzi snage u parovima - „iz ruke u ruku“; Primjeri i principi treninga za razvoj maksimalne snage 6. NOGOMET - Situacijski treninzi (tehničko - taktički); Igra na 2 gola 7. KOŠARKA - Situacijski treninzi (tehničko - taktički) ; Igra 5 na 5 na 2 koša 8. ODOJKA - Situacijski treninzi (tehničko - taktički) ; Igra preko mreže 6 na 6 9. PLIVANJE – Aerobni trening niskog i srednjeg intenziteta, start i okreti, ronjenje, osnove vaterpola 10. TEORIJA - Transformacijski proces (inicijalna, tranzitivna i finalna provjeravanja); Grupni treninzi i aktivnosti (na otvorenom i u zatvorenom)									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)				2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	0		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Dijana Ilišević Doc.dr.sc. Mea Bombardelli		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Elementarna geometrija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovo je temeljni kolegij iz geometrije. Cilj kolegija je sistematizirati, učvrstiti i produbiti znanje elementarne (srednjoškolske sintetičke) geometrije bez prevelikog zadiranja u aksiomatsku izgradnju geometrije.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Definirati geometrijske likove, geometrijska tijela te preslikavanja ravnine. 2) Klasificirati geometrijske likove u ravnini i međusobne odnose pravaca i ravnina u prostoru. 3) Izračunati udaljenosti točaka, pravaca i ravnina, kutove pravaca i ravnina, površine geometrijskih likova te oplošja i volumene geometrijskih tijela. 4) Dokazati klasične planimetrijske teoreme iz geometrije trokuta i kružnice 5) Izvesti formule za površine geometrijskih likova. 6) Primijeniti planimetrijske teoreme (posebno, teoreme o sukladnosti i sličnosti trokuta te teoreme o kružnici). 7) Primijeniti trigonometriju na rješavanje geometrijskih zadataka.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod u geometriju ravnine. Aksiomi euklidske geometrije ravnine. Aksiom o paralelama. Definicije istaknutih skupova točaka u ravnini. Kut. Trokut. Zbroj kutova u trokutu. Četverokut. Posebni četverokuti. Mnogokuti. Kružnica i krug. 2-3) Sukladnost trokuta. Definicija sukladnosti trokuta. Teoremi o sukladnosti trokuta. Četiri osnovne konstrukcije trokuta. Karakterizacije paralelograma i romba. Teoremi o simetrali dužine i simetrali kuta. Teorem o srednjici trokuta i trapeza. Četiri karakteristične točke trokuta. Opisana i upisana kružnica trokuta. 4-5) Opseg i površina. Opseg i površina mnogokuta. Površina kvadrata, paralelograma, trokuta, trapeza, četverokuta s međusobno okomitim dijagonalama. Pitagorin teorem i njegov obrat. Heronova formula. Pripisane kružnice trokuta. Veza površine trokuta, duljina njegovih stranica i polumjera njemu upisane i pripisanih kružnica. Površina kruga. Duljina kružnice. 6-7) Sličnost trokuta. Talesov teorem o proporcionalnosti u pramenu pravaca. Teorem o simetrali unutarnjeg kuta trokuta. Definicija sličnosti trokuta. Teoremi o sličnosti trokuta. Euklidov teorem. Eulerov pravac. Cevin i Menelajev teorem. 8-9) Teoremi o kružnici. Teorem o obodnom i središnjem kutu. Talesov teorem o kutu nad promjerom. Tangencijalni i tetivni četverokut. Veza površine trokuta, duljina njegovih stranica i radijusa njemu opisane kružnice. Potencija točke s obzirom na kružnicu. Kružnica devet točaka. 10) Trigonometrija trokuta. Trigonometrijske funkcije kuta. Trigonometrija pravokutnog trokuta. Poučci o sinusima i kosinusima kutova u trokutu. Brahmaguptin teorem kao generalizacija Heronove formule. 11-12) Preslikavanja ravnine. Izometrije ravnine. Osna i centralna simetrija. Rotacija. Translacija. Homotetija. Preslikavanje sličnosti. Inverzija. Ptolomejev teorem. 13-15) Uvod u geometriju prostora. Međusobni položaji točaka, pravaca i ravnina. Određenost ravnine i pravca u prostoru. Paralelnost pravaca i ravnina. Okomitost pravaca i ravnina. Teorem o tri normale. Kut između dvaju pravaca, pravca i ravnine, dviju ravnina. Udaljenost točke od pravca i ravnine. Udaljenost mimoilaznih pravaca. Poliedri. Eulerova formula za poliedre. Pravilni poliedri (Platonova tijela). Obla tijela. Volumen i oplošje poliedara i obliha tijela. Cavalieriev princip.		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi, pristupanje testovima i polaganje kolokvija.						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE	Kratki test	DA
	Esej		NE	Seminarski rad	NE		
	Kolokvij	DA		Praktični rad	NE		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 1 (Školska knjiga, Zagreb, 2004.)				DA	NE	
	B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2 (Školska knjiga, Zagreb, 1995.)				DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	D. Palman, Trokut i kružnica (Element, Zagreb, 2004.) D. Palman, Planimetrija (Element, Zagreb, 1999.) A. Marić, Planimetrija – zbirka riješenih zadataka (Element, Zagreb, 1996.)						
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)							

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Davor Horvatić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Elektrodinamika	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P +	45+30+0+0

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

		V + S + e-učenje)	
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu 20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%) 1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Osnovni ciljevi kolegija Elektrodinamika su upoznavanje studenata s temeljnim zakonima i metodama klasične elektrodinamike, daljnji razvoj stečenih fizikalnih i matematičkih vještina na specifičnim problemima, priprema studenata za ostale kolegije teorijske fizike s kojima će se susresti tijekom studija.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	položeni kolegiji Osnove fizike 1-4 i Diferencijalni i integralni račun 1-2		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde II-2. Primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Rješavati probleme iz elektrostatike, magnetostatike (u vakuumu i u materiji). 2. Navesti i primjenjivati Maxwellove jednadžbe. 3. Navesti i primjenjivati teorijsko znanje o elektromagnetskim valovima i njihovim svojstvima. 4. Rješavati probleme iz specijalne relativnosti, posebno one koje će morati konceptualno prenositi poput paradoksa blizanaca i dilatacije vremena. 5. Primijeniti izraze za relativističko zbrajanje brzina te za kinetičku energiju i količinu gibanja u specijalnoj relativnosti.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1.-3. Vektori. Skalarni umnožak. Vektorski umnožak. Gradijent. Divergencija. Rotacija. Linijski, volumni, površinski integrali. Gaussov i Stokesov teorem. Diracova delta funkcija. Helmholtzov teorem. 4. Koncept električnog naboja. Coulombov zakon. Električno polje. Gaussov zakon. 5. Elektrostatički potencijal. Multipolni razvoj elektrostatičkog potencijala. Električni dipolni moment. 6. Laplaceova i Poissonova jednadžba. Rubni uvjeti. Legrendeovi polinomi. 7. Energija elektrostatičkog polja. Elektrostatika u sredstvu. Električna polarizacija. 8. Stacionarne struje. Jednadžba kontinuiteta. Lorentzova sila. 9. Magnetsko polje. Ampereov zakon. Biot-Savartov zakon. Vektorski potencijal magnetskog polja. 10. Magnetostatika u sredstvu. Ampereov zakon u magnetiziranim materijalima. Magnetska susceptibilnost (dia, para i feromagnetizam). 11. Elektromotorna sila. Faradayev zakon. 12. Maxwellove jednadžbe. Maxwellove jednadžbe u materijalima i jednostavnim sredstvima.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	13. Valna jednažba. Elektromagnetski val u vakuumu i u sredstvu. Polarizacija elektromagnetskog vala. Poyntingov teorem. Osnovni pojmovi elektromagnetskog zračenja. 14. Specijalna teorija relativnosti. Lorentzove transformacije. Dilatacija vremena. Kontrakcija dužina. 15. Transformacija brzina. Zbrajanje brzina. Relativistička energija i impuls.									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)				2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	D.J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics, by Prentice-Hall, Inc. Upper Saddler River, New Jersey, 3 rd or 4 th edition.						DA	NE		
	Joseph A. Edminister, "Theory and problems of Electromagnetics", Schaum's outline series.						DA	NE		
2.11. Dopunska literatura										
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

1. OPĆE INFORMACIJE

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Petar Žugec	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3
1.2. Naziv predmeta	Fizički praktikum 2	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+60+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni ☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Osposobiti studente da samostalno koriste mjerne uređaje i aparature za provođenje jednostavnih mjerenja prema postavljenim zadacima i uputama, pri čemu će znati povezati teorijska znanja s izvođenjem vježbe i funkcioniranjem eksperimentalnog postava. Rezultate mjerenja će analizirati primjenom statističkih metoda te numerički i grafički prikazati rezultate koristeći računalo i odgovarajuću programsku podršku.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Fizički praktikum 1 i odslušan kolegij Osnove fizike 3.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte II-3. služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike II-6. primijeniti osnovna pravila sigurnog rada pri samostalnom korištenju standardnih metoda istraživanja kod izvođenja školskih pokusa i laboratorijskih postupaka II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Samostalno koristiti mjerne uređaje i aparature iz područja termodinamike i optike pri izvođenju jednostavnih mjerenja prema postavljenim zadacima i uputama. 2) Povezati teorijska znanja s izvođenjem vježbe i funkcioniranjem eksperimentalnog postava. 3) Analizirati rezultate mjerenja primjenom statističkih metoda te numerički i grafički prikazati rezultate. 4) Predstaviti rezultate svog rada u obliku cjelovitog izvješća. 5) Za analizu rezultata mjerenja i izradu izvješća koristiti računalo i odgovarajuću programsku podršku.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvodno predavanje		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	2-3) Probna vježba (upoznavanje s opremom) 4-5) Vježba 1 (jedna od 6 ponuđenih) 6-7) Vježba 2 (jedna od 6 ponuđenih) 8-9) Vježba 3 (jedna od 6 ponuđenih) 10-11) Vježba 4 (jedna od 6 ponuđenih) 12-13) Vježba 5 (jedna od 6 ponuđenih) 14-15) Vježba 6 (jedna od 6 ponuđenih)								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Materijali za kolegij (pripreme za vježbe) na Merlin stranici kolegija						NE	DA	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Maja Planinić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3
1.2. Naziv predmeta	Osnove metodike nastave fizike		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Dr. sc. Katarina Jeličić, pred.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je predmeta povezati stručna znanje iz fizike s pedagoškim znanjima i nastavnim tehnikama i pripremiti studente za izvođenje istraživački usmjerene nastave fizike u osnovnoj školi. Studenti će upoznati teorijsko utemeljenje i nastavne metode istraživački usmjerene nastave fizike, strukturu sata i nastavnu pripremu, osnovne ideje o prirodi znanosti, znanstveno zaključivanje, neke tipične učeničke konceptualne i matematičke poteškoće u školskim sadržajima iz fizike, te načine konstrukcije zadataka i testova iz fizike.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni predmeti: Osnove fizike 1 i 2, Osnove opće i razvojne psihologije Odslušani predmeti: Osnove fizike 3 i 4, Edukacijska psihologija			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-5. tumačiti osnovne koncepte opće, razvojne i edukacijske psihologije i njihovu primjenu u kontekstu poučavanja matematike i fizike I-6. opisati strukturu i razvoj prirodnoznanstvenog znanja i primijeniti prirodnoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-4. samostalno odabrati, pripremiti, izvoditi i tumačiti školske pokuse i uklopiti ih u pripremu nastavnog sata fizike za osnovnu školu II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-7. Prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-I. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	tehnologijom te izraditi stručni izvještaj ili stručni rad		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) opisati teorijsko utemeljenje i nastavne metode istraživački usmjerene nastave fizike 2) objasniti i primijeniti ključne fizikalne ideje, modele i zakone iz kurikuluma fizike za osnovnu školu i dijela mehanike za srednju školu na način pristupačan učenicima 3) analizirati najčešće učeničke konceptualne i matematičke poteškoće vezane uz osnovne koncepte iz gradiva fizike osnovne škole i dijela mehanike za srednju školu, kao i načine njihovog rješavanja 4) analizirati osnovne elemente prirodoznanstvenog znanja (hipoteza, model, zakon, teorija) i načine razvijanja znanja o znanosti kroz nastavu fizike 5) opisati i primijeniti osnovne elemente znanstvenog zaključivanja (hipotetičko – deduktivno zaključivanje, proporcionalno zaključivanje, kontrola varijabli) 6) objasniti uloge i načine izvođenja pokusa u istraživački usmjerenom nastavi fizike, kao i načine analize rezultata školskih pokusa 7) isplanirati nastavni sat iz fizike za osnovnu školu 8) objasniti i primijeniti osnovne principe konstrukcije testa iz fizike za osnovnu školu		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Edukacijska istraživanja u fizici. Istraživački usmjerena nastava. Interaktivne nastavne metode. 2) Uloga pokusa u nastavi fizike. Prikaz i analiza rezultata mjerenja u školskim pokusima. Struktura nastavnog sata iz fizike. Analiza snimljenog nastavnog sata. 3) Znanstveno zaključivanje i priroda znanosti. Modeliranje u fizici. 4) Konstruktivistički model učenja. Učeničke alternativne koncepcije i tehnike konceptualne promjene. 5) Kurikulum fizike za osnovnu školu. Pisanje pripreme za nastavni sat u osnovnoj školi. Proporcionalno zaključivanje, kontrola varijabli, hipotetičko-deduktivno zaključivanje. 6) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo fizike OŠ: Tijela i tvari, čestični model strukture tvari. 7) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo fizike OŠ: Međudjelovanja 8) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo fizike OŠ: Energija 9) – 10) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo fizike OŠ: Elektricitet 11) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo fizike OŠ: Gibanje 12) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz gradivo OŠ: Valovi i svjetlost 13) Načela konstrukcije testova iz fizike. Primjer konstrukcije testa za osnovnu školu. 14) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz kinematiku u srednjoj školi. 15) Ključne ideje i učeničke poteškoće vezane uz Newtonove zakone u srednjoj školi.		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava		☐ (ostalo upisati)						
2.8. Obveze studenata	Studenti su obvezni redovito pohađati nastavu (predavanja i seminare), položiti dva kolokvija, izraditi i predati jednu nastavnu pripremu i jedan test za osnovnu školu.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	M. Planinić: Skripta iz Metodike nastave fizike 1 (sustav Claroline)							DA	
	Bilo koji odobreni udžbenici iz fizike u RH za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1. r.).						DA		
2.11. Dopunska literatura	R. Krsnik: Suvremene ideje metodike nastave fizike, Školska knjiga 2008. E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Dubravko Klabučar	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Uvod u strukturu materije	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Elementarno razumijevanje strukture materije te emitiranja zračenja, na temelju osnovnih zakona kvantne mehanike, u cilju razumijevanja cjeline fizike da bi se kompetentno izvodila nastava fizike u srednjoj i osnovnoj školi.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni predmeti Osnove fizike 1 i 2, odslušani predmeti Osnove fizike 3 i 4 te Klasična mehanika.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte. I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde. I-4. Integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja. I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje. III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom. III-2. Osmisliti samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja. IV-1. Preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Uvod u strukturu materije student(ica) će moći: 1. Navesti i objasniti temeljne zakone moderne fizike, te njihove eksperimentalne potvrde. 2. Objasniti i dati pregled povijesnog konteksta, tj. stanja znanstvenih spoznaja krajem 19. i početkom 20. stoljeća, a osobito onih eksperimentalnih rezultata koji su na kraju 19. i početkom 20. st. ukazivali na nedostatnost klasične fizike. 3. Objasniti potrebu uvođenja kvanta energije i kvanta elektromagnetskog polja (fotona, "čestice svjetla"). 4. Obrazložiti dualnu valno-čestičnu prirodu fotona te de Broglievo proširenje iste na valno-čestičnu prirodu materije. 5. Objasniti kako su eksperimenti Rutherforda i suradnika bili u stanju razotkriti nuklearnu strukturu atoma, te kritički razmotriti objašnjenje toga Bohrovim modelom, kao i njegovu primjenu na spektre vodika, pozitronija i slične sustave. 6. Objasniti kako de Broglieva valno-čestična dualnost mikro-čestica čini nužnim da im se pridruži valna funkcija sa značenjem amplitude vjerojatnosti, te kontrastirati probabilistički karakter kvantne fizike s klasičnim determinizmom. 7. Objasniti Heisenbergove relacije neodređenosti (fizikalno, ali i matematički – pozivanjem na Fourierovu analizu).			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	8. Konstruirati i objasniti djelovanje najosnovnijih i najjednostavnijih operatora: impulsa i energije slobodne čestice. 9. Dobiti rješenja Schrödingerove jednadžbe za slobodne čestice i njihove kontinuirane energije i impulse, te objasniti diskretan skup rješenja najjednostavnijeg vezanog stanja uz diskretan spektar energija. Znati formirati općenita rješenja superpozicijom. 10. Objasniti ponašanja i stacionarnih kvantnih stanja i vremenske ovisnosti slobodnih valnih paketa podložnih disperziji.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod putem pregleda povijesnog razvoja osnovnih pojmova, ideja i znanja o materiji, te elektromagnetskom i drugom zračenju. 2) Zračenje crnog tijela i Planckova hipoteza o kvantima energije. Napomene o vezi sa statističkom fizikom. 3) Fotoelektrični efekt i Comptonovo raspršenje. Njihovo objašnjenje valno-čestičnim kvantima elektromagnetskog polja - fotonima. 4) Rutherfordovo raspršenje i otkriće nuklearne strukture atoma. Osvrt na značaj za kemiju. 5) Kvantni brojevi i ostali postulati Bohrovog modela atomske strukture. Njegove kontradikcije i kriza „stare kvantne fizike“. 6) De Broglieva hipoteza o valnoj prirodi svih mikro-čestica i relativistička motivacija za nju. Njeno objašnjenje stabilnosti atoma. 7) Eksperimenti koji potvrđuju de Broglieove kvantne valove, te da su oni amplitude vjerojatnosti. Gustoća vjerojatnosti nalaženja. 8) Schrödingerova i druge jednadžbe za valne funkcije kvantnih stanja. Linearni operatori i princip superpozicije. 9) Putujući ravni valovi kao najjednostavnija rješenja vremenski ovisne Schrödingerove jednadžbe. Svojstvene funkcije impulsa. 10) Vremenski neovisna Schrödingerova jednadžba, te svojstvene funkcije i svojstvene vrijednosti energije. Stacionarna stanja. 11) Rješenja za najjednostavnija vezana stanja - ona u pravokutnom potencijalu beskonačne visine - te njihove diskretne energije. 12) Fourierovi redovi i integrali. Delta funkcija. Fourierova transformacija. Primjene u fizici. Heisenbergove relacije neodređenosti. 13) Općenita rješenja Schrödingerove jednadžbe superpozicijom harmoničkih normalnih modova. 14) Vremenski neovisne i vremenski ovisne gustoće vjerojatnosti u stacionarnim odnosno nestacionarnim kvantnim stanjima. 15. Vremenski razvoj općenitih slobodnih valnih paketa, grupna brzina i disperzija kvantnih valova. Granica klasične čestice.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave i izrada domaćih zadaća.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	D. Klabučar, Uvod u kvantnu fiziku (manuskipt 2022, dostupan u Središnjoj knjižnici za fiziku. Bit će dostupan i na Merlinu u ljetnom semestru 2023.).						DA	DA
	D. Klabučar, Kvantni start (EXP EDIT, Šibenik 2005).						DA	DA
2.11. Dopunska literatura	R. L. Liboff, "Introductory Quantum Mechanics", 4th edition (2003 Pearson Education Inc., publishing as Addison Wesley)							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Goran Radunović		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Kombinatorna i diskretna matematika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studente upoznati s osnovnim strukturama i metodama kombinatorne i diskretne matematike.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Uvod u matematiku i Linearna algebra 1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) primijeniti osnovne kombinatorne principe (princip sume, princip razlike, princip produkta) 2) prebrojavati podskupove, (totalno) uređene podskupove konačnog skupa, permutacije 3) primijeniti binomnu formulu i neke specijalizacije 4) primijeniti multinomnu formulu i neke specijalizacije 5) primijeniti formule za broj distribucija različitih (odnosno jednakih) poklona 6) izvesti neke osnovne identitete za binomne koeficijente (adiciona formula, za paralelno sumiranje, formulu negacije, Vandermondeove konvolucije 7) objasniti vezu particija skupova i surjekcija 8) objasniti unimodalnost binomnih koeficijenata ("ptičji" pogled na Pascalov trokut) 9) objasniti formulu uključivanja i isključivanja 10) objasniti obične i eksponencijalne funkcije izvodnice te vezu racionalnih funkcija izvodnica i linearnih rekurzija 11) definirati formalne Laurentove redove i dokazati Lagrangeovu formulu inverzije sprimjenama na Cayleyevu formulu za broj korjenskih stabala, te na funkciju izvodnicu za Bellove brojeve 12) objasniti enumeraciju šetnji u općim usmjerenim grafovima metodama linerne algebra 13) objasniti Eulerovu formulu u teoriji grafova i neke njene primjene (npr. planarnost grafova) 14) objasniti problem najkraćeg puta u grafovima i neke druge probleme optimizacije.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Dirichletov princip i poopćenja. 2) Osnovna pravila prebrojavanja. 3) Permutacije skupova. 4) Kombinacije skupova. 5) Permutacije i kombinacije multiskupova. 6) Binomni i multinomni koeficijenti. 7) Neke linearne rekurzije. 8) Fibonaccijevi brojevi. Catalanovi brojevi. 9) Formula uključivanja – isključivanja. 10) Funkcije izvodnice. 11) Rekurzije i funkcije izvodnice. 12) Osnovni pojmovi teorije grafova.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	13) Ciklusi i stabla. Obilasci grafova i digrafova. 14)-15) Planarni grafovi.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija te polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika (Algoritam, Zagreb, 2001.)						DA	NE	
	M. Cvitković, Kombinatorika, zbirka zadataka (Element, Zagreb, 1994.)						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	J. Matoušek, J. Nešetřil, Invitation to Discrete Mathematics (Oxford University Press, Oxford, 1998.)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Marko Radulović	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Primijenjena matematička analiza	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog kolegija je studente osposobiti za primjenu tehnika diferencijalnog i integralnog računa na rješavanje običnih diferencijalnih jednačbi i tipičnih problema numeričke matematike. U prvom dijelu kolegija obrađuju se obične diferencijalne jednačbe. Naglasak je stavljen na primjere koji su modelirani diferencijalnim jednačbama, formulaciju problema i praktično rješavanje nekih jednostavnijih slučajeva. Drugi dio kolegija posvećen je problemima aproksimacije – iterativnim numeričkim metodama određivanja nultočaka funkcije, problemu (posebno polinomijalne) interpolacije, te metodama numeričke integracije i rješavanja diferencijalnih jednačbi. Na predavanjima se uvode i obrađuju osnovni pojmovi te obilato ilustriraju primjerima, dok na vježbama studenti usvajaju odgovarajuće tehnike pristupa pojedinim konkretnim problemima i njihova rješavanja. Posebno, postavljanim se problemima pristupa i pomoću računala, npr. programskim sustavom <i>Mathematica</i> ® ili pak računalnom implementacijom numeričkih algoritama.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Osnove matematičke analize i Linearna algebra 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) formulirati i primijeniti Picardov teorem o egzistenciji rješenja inicijalnog problema za običnu diferencijalnu jednačbu 2) prepoznati specijalne slučajeve diferencijalnih jednačbi: separabilne, autonomne, egzaktne, linearne 3) primijeniti posebne metode na analizu specijalnih jednačbi 4) primijeniti eksplicitnu i implicitnu Eulerovu metodu na numeričko rješavanje inicijalnih problema 5) numerički riješiti nelinearnu jednačbu na zadanu točnost metodom raspolavljanja i Newtonovom metodom 6) izračunati Lagrangeovu formu interpolanta neprekinute funkcije i naći ocjenu greške 7) aproksimirati na traženu točnost C^2 funkcije linearnim splineovima			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	8) numerički izračunati na traženu točnost integral dovoljno glatke funkcije, i to proširenom trapeznom i Simpsonovom formulom								
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Obične diferencijalne jednačbe. Motivacija. 2) O egzistenciji i jedinstvenosti rješenja. 3) Diferencijalne jednačbe prvog reda. Primjeri iz realnog svijeta. 4) Separacija varijabli. Primjeri. 5) Posebni tipovi jednačbi (Bernoullijeva, Riccatijeva ...). 6) Linearne jednačbe. 7) Implicitne jednačbe. 8) Eksplicitno računanje u R; ideja aproksimacije. Motivacija. 9) Jednačbe $f(x)=0$. Iterativne metode. 10) Newtonova metoda i metoda sekante. 11) Slučaj $f=\text{polinom}$. 12) Osnovne ideje polinomijalne interpolacije. 13) Osnovne ideje numeričkog integriranja. 14)-15) Osnovne ideje numeričkog rješavanja diferencijalnih jednačbi.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje vježbi iz kolegija, kratki testovi, polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	M. Alić, Obične diferencijalne jednačbe, skripta PMF - Matematičkog odsjeka, Zagreb, 2001.	DA	NE
	K. E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, New York, 1987.	NE	DA
2.11. Dopunska literatura	1. W. E. Boyce, R. C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 7th edition, John Wiley & Sons, 2000. 2. A. Gray, M. Mezzino, M. A. Pinsky, Introduction to Ordinary Differential Equations with Mathematica®, Springer Verlag, 1997. 3. V. Hari i dr, Numerička analiza: osnovni udžbenik, skripta PMF - Matematičkog odsjeka, Zagreb, 2004. 4. E. Suli, D. Mayers, Introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Eduard Marušić-Paloka Izv. prof. dr. sc. Marko Vrdoljak		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Obične diferencijalne jednačbe		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Diferencijalnim jednačbama modeliraju se procesi u raznim disciplinama. Svrha kolegija je upoznati studente s osnovama teorije (rezultati egzistencije i jedinstvenosti rješenja odgovarajućih inicijalnih - rubnih problema) i elementima numeričkih metoda te razvijenu teoriju primijeniti na rješavanje konkretnih problema.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili	Položeni kolegiji Osnove matematičke analize i Linearna algebra 2.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

ulazne kompetencije potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) upotrijebiti obične diferencijalne jednadžbe kao modele za probleme iz realnog svijeta 2) koristiti rezultate postojanja i jedinstvenosti rješenja Cauchyjeve zadaće za jednadžbu prvog reda 3) prepoznati osnovne tipove jednadžbi prvog reda (separabilne, linearne, egzaktna) i primijeniti odgovarajuće metode rješavanja 4) primijeniti Laplaceovu pretvorbu u rješavanju linearnih jednadžbi (sustava) s konstantnim koeficijentima 5) riješiti linearne sustave s konstantnim koeficijentima 6) riješiti linearne jednadžbe višeg reda s konstantnim koeficijentima.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1)-3) Picardov teorem 4) Separabilne jednadžbe 5) Linearna jednadžba prvog reda 6) Laplaceova transformacija 7) Egzaktna jednadžbe 8) Neproširivo rješenje Cauchyjeve zadaće 9) Sustavi diferencijalnih jednadžbi 10) Osnovna svojstva linearnih sustava prvog reda 11) Evolucijska matrica linearnog sustava 12) Linearni sustavi prvog reda s konstantnim koeficijentima 13) Realna Jordanova forma 14) Linearne jednadžbe višeg reda 15) Stabilnost autonomnih sustava		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava		☐ (ostalo upisati)					
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi te polaganje kolokvija.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	W. E. Boyce, R. C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems (7 th edition, John Wiley & Sons, 2000.)					DA		
	M. Alić, Obične diferencijalne jednačbe (skripta PMF - MO, Zagreb, 1994.)					DA		
2.11. Dopunska literatura	A. Gray, M. Mezzino, M. A. Pinsky, Introduction to Ordinary Differential Equations with Mathematica® (Springer Verlag, 1997.)							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Zrinka Franušić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Euklidski prostori	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s osnovnim pojmovima affine i euklidske geometrije s naglaskom na ravnine i odnose među njima. Poopćenje analitičke geometrije klasičnog trodimenzionalnog prostora. Geometrijska interpretacija apstraktnih koncepata iz linearne algebre.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Linearna algebra 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija student(ica) će biti sposobni: 1) prepoznati strukturu afinog i euklidskog prostora i njegovog potprostora (ravnina); 2) prikazati ravnine i konveksne skupove jednadžbama ili nejednadžbama različitih oblika u koordinatnom sustavu; 3) odrediti presjek i sumu ravnina te opisati odnose među ravninama (paralelnost, okomitost); 4) izračunati udaljenosti i kutove među ravninama; 5) izračunati volumene paralelotopa i simpleksa; 6) zapisati transformacije ravnina koordinatno; 7) klasificirati izometrije			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Pojam afinog prostora i njegova osnovna svojstva. Primjeri 2) Ravnine afinog prostora (afini potprostori). Presjek i suma ravnina 3) Grassmanove formule. Odnosi među ravninama 4) Afini koordinatni sustav i njegova transformacija. Dijeljenje orijentirane dužine u zadanom omjeru 5) Jednadžbe ravnina 6) Jednadžbe hiperravnine i pravca 7) Konveksni skupovi: poluprostori, paralelotopi, simpleksi 8) Afina preslikavanja i njihova osnovna svojstva. Afina grupa afinog prostora. Analitički prikaz afinog preslikavanja			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	9) Pojam euklidskog prostora. Pravokutni koordinatni sustav. Analitička geometrija euklidskog prostora 10) Okomitost i paralelnost dviju ravnina 11) Ortogonalna projekcija na ravninu. Udaljenost točke od ravnine 12) Zajednička normala i udaljenost ravnina. Kut između ravnina 13) Volumeni paraleltopa i simpleksa 14) Grupa izometrija i njene podgrupe. Pomak. Translacija 15) Centralna simetrija. Rotacija. Simetrija								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća i polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	M. Polonijo, D. Crnković, M. Bombardelli, T. Ban Kirigin, Z. Franušić, R. Sušan, Z. Iljazović (Euklidski prostori, online priručnik, PMF, Zagreb, 2008.)						NE	DA	
	D. M. Bloom, Linear Algebra and Geometry (Cambridge Univ. Press, Cambridge 1988.)						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	S. Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene (Liber, Zagreb 1992.)								
	K. W. Gruenberg, A.J.Weir, Linear Geometry (Springer, New York 1977.)								

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	
--	--

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ozren Perše Doc. dr. sc. Vedran Čačić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Teorija skupova		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Opisujemo jezik teorije ZFC i zasnivamo je aksiomatski, te motiviramo korištenje teorije skupova kao temelja matematike. Unutar teorije skupova strogo definiramo matematičke pojmove kao što su funkcije, brojevi i razne matematičke strukture.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Uvod u matematiku.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija student(ica) će biti sposobni: 1) razumjeti potrebu formalne matematičke teorije, aksiomatskog zasnivanja i dokazivanja; 2) navesti aksiome teorije ZFC i objasniti čemu služe; 3) uočiti odnose skupova dobivenim osnovnim skupovnim operacijama; 4) svladati osnove relacijskog i funkcijskog računa, utvrditi svojstva relacija odnosno funkcija; 5) odrediti i argumentirati kardinalnost beskonačnih skupova;			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	6) navesti i prepoznati osnovne pojmove teorije parcijalno, totalno i dobro uređenih skupova; 7) koristiti invarijante sličnosti i uređajne karakterizacije za utvrđivanje odnosa zadanih uređenih skupova; 8) vješto računati s ordinalima i koristiti zakone ordinalne aritmetike; 9) iskazati tvrdnje ekvivalentne aksiomu izbora i koristiti ih (npr. Zornovu lemu) za rješavanje problema u drugim granama matematike								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Osnovno pitanje teorije skupova, klase i Russellov paradoks. Izgradnja kumulativne hijerarhije. Jezik teorije skupova, pokrate i proširenja, formalni govor o klasama 2) Aksiomi ekstenzionalnosti, praznog skupa, partitivnog skupa, unije i para. Shema aksioma separacije 3) Uređeni par, Kartezijev produkt, relacije i funkcije. Parcijalni, totalni i dobar uređaj; antileksikografski uređaj na uređenim parovima. Relacije ekvivalencije i particije. Neovisnost o reprezentantima. Shema aksioma zamjene 4) Ekvipotentnost i kardinalnost; operacije, njihova svojstva i uređaj na kardinalnostima 5) Cantorov osnovni teorem, Cantor—Schröder—Bernsteinov teorem, teorem reprezentacije parcijalno uređenih skupova 6) Zasnivanje prirodnih brojeva unutar teorije skupova, aksiomi dobre utemeljenosti i beskonačnosti. Matematička indukcija 7) Konačni i beskonačni, prebrojivi i neprebrojivi skupovi 8) Dedekindov teorem rekurzije. Uređaj, operacije i njihova svojstva na prirodnim brojevima 9) Skupovi cijelih, racionalnih, realnih i kompleksnih brojeva; operacije, uređaj i svojstva 10) Invarijante sličnosti i uređajne karakterizacije standardnih skupova brojeva 11) Svojstva dobro uređenih skupova, tranzitivni skupovi i ordinali 12) Transfinitna indukcija, teorem enumeracije i opći teorem rekurzije. Hartogsova konstrukcija. Formalna definicija kumulativne hijerarhije 13) Potreba za aksiomom izbora, ekvivalentne formulacije. Dokaz i primjene Zornove leme 14) Kardinalni brojevi, uređaj, operacije i svojstva 15) Hijerarhija alefa i hipoteza kontinuuma. Teorem Tarskog o kvadratu								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave te polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki testovi	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	T. Jech, Set Theory, the 3rd millenium edition, revised and expanded (Springer, 2003.)						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	K. Hrbáček, T. Jech, Introduction to Set Theory, Revised and Expanded (CRC Press, 1999.)								
	F. R. Drake, D. Singh, Intermediate Set Theory (John Wiley & Sons, 1996.)								
	P. Papić, Uvod u teoriju skupova (HMD, Zagreb, 2000.)								
	K. J. Devlin, Fundamentals of Contemporary Set Theory (Springer Verlag, 1980.)								
	J. M. Henle, An Outline of Set Theory (Springer Verlag, 1986.)								
	W. Just, M. Weese, Discovering Modern Set Theory 1 (AMS, 1996.)								
	J.-L. Krivine, Aksiomatička teorija skupova (Školska knjiga, Zagreb, 1978.)								
	M. D. Potter, Mengentheorie (Spektrum Akademischer Verlag, 1990.)								
	J. Shoenfield, Axioms of Set Theory, Handbook of Math. Logic (North-Holland, 1985.)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Željka Milin Šipuš Doc. dr. sc. Matija Bašić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Matematičko mišljenje i zaključivanje	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je kod studenata razviti i osvijestiti različite oblike matematičkog mišljenja koji su potrebni u rješavanju problema i primjeni matematike u svakodnevnom životu, te tako pripremiti studente za analizu matematičkih sadržaja koji se poučavaju u školi.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Uvod u matematiku.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) imati uvid u različite faze rješavanja problema u školskoj matematici 2) birati različite strategije za rješavanje problema u redovnoj nastavi matematike 3) imati uvid u različite oblike matematičkog mišljenja i metode zaključivanja u matematici 4) samostalno i sigurno rješavati standardne školske zadatke iz aritmetike, algebre, vjerojatnosti i geometrije koristeći efikasne, učenicima primjerene strategije 5) komunicirati matematičke ideje, argumente i rezultate koristeći različite prikaze			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1)-5) Uvod u rješavanje problema. Različiti pristupi, heuristike i strategije u rješavanju problema. Metoda uzastopnog			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	približavanja, metoda rješavanja unatrag, algebarska metoda. Grafičko rješavanje zadataka. 6)-10) Oblici matematičkog mišljenja. Analogija. Specijalizacija i generalizacija. Induktivno i deduktivno zaključivanje. Konkretizacija i apstrakcija. 11)-15) Odabrane teme školske matematike. Brojevi i računske operacije. Algebra i funkcije. Primjena linearne, kvadratne, eksponencijalne, logaritamske i trigonometrijskih funkcija. Geometrija u ravnini i prostoru. Vjerojatnost, statistika i kombinatorika.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje i aktivno sudjelovanje u predavanjima i vježbama, izrada domaćih zadaća, polaganje dvaju kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	udžbenici iz matematike za osnovnu i srednje škole						DA	DA	
	P. Zeitz, The Art and Craft of Problem Solving (Wiley, 2007.)						NE	DA	
	A. Engel, Problem Solving Strategies (Springer, 1997.)						DA	DA	
	G. Polya, Kako ću riješiti matematički zadatak (Školska knjiga, 1956.)						DA	DA	
	Z. Kurnik, Znanstveni okviri nastave matematike, 2009.						DA	DA	
2.11. Dopunska literatura	udžbenici, zbirke zadataka i ostali didaktički materijal za osnovnu i srednju školu								
	A. S. Posamentier, J. Stepelman, Teaching Secondary School Mathematics: Techniques and Enrichment Units, Prentice Hall, 1998.								
	M. Serra, Discovering Geometry: An Inductive Approach, Key Curriculum Press, 2001.								

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	J. Murdock, Ellen Kamischke, Eric Kamischke, Discovering Advanced Algebra: An Investigative Approach, Key Curriculum Press, 2002.
	K. Johnson, T. Herr, Problem Solving Strategies – Crossing the River with Dogs and Other Mathematical Adventures, Key Curriculum Press, 2002.
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Eva Špalj, v. pred.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Primjena računala u nastavi matematike		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Edukacija budućih nastavnika u metodici primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u pripremi, izvođenju i analizi nastave matematike u osnovnoj i srednjoj školi, kao i u vlastitom usavršavanju i istraživanju.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	položeni kolegiji Analitička geometrija, Uvod u matematiku, Računarski praktikum 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) planirati upotrebu računala kako bi se postigli ciljevi nastave matematike; 2) upotrebljavati učinkovito i kvalitetno računala u nastavi matematike;			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	3) razumjeti i razmotriti prednosti i nedostataka uporabe računala u nastavi matematike 4) odabrati i pripremiti odgovarajuće izvore informacija, odgovarajući softvera i odgovarajuću tehnologiju 5) omogućiti učenicima da pokažu svoje znanje, razumijevanje i vještine u predmetu matematika pri korištenju IKT-a 6) prosuditi o učinkovitosti korištenja IKT-a u postizanju ciljeva								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1)-3) Uvod. Konceptija i standardi suvremene nastave matematike. Uloga i načini primjene ICT u nastavi matematike (kalkulator i računalo kao prezentacijsko i interaktivno obrazovno sredstvo). Organizacija nastave matematike uz primjenu ICT s obzirom na raspoloživu opremu (učionica s kompletom (grafičkih) kalkulatora za sve učenike i uređajem za demonstraciju putem projektora, učionica s jednim računalom i LCD projektorom, informatička učionica s više računala za učenike). 4)-6) Principi, planiranje i izvođenje nastave matematike uz primjenu ICT. Didaktičko-metodički principi i zakonitosti primjene ICT u nastavi matematike. Planiranje i pripremanje nastave uz primjenu ICT. Nastavne metode pogodne za primjenu ICT. 7)-8) Programski alati u nastavi matematike. Vrste alata koji se mogu primijeniti u nastavi matematike i njihova obilježja: opći alati (proračunske tablice, prezentacijski alati), specijalizirani alati (grafički kalkulatori i njihovi računalni emulatori, alati dinamične geometrije, profesionalni matematički programski sustavi). Multimedija. Moguća napredna primjena ICT u nastavi matematike (digitalni udžbenici, udaljeno učenje). 9) Elementarne funkcije. Elementarne funkcije i analiza njihovih grafova. Zoran prikaz rješenja pripadnih jednadžbi i nejednadžbi. 10) Zorni dokazi teorema u geometriji. Dokazi raznih teorema elementarne geometrije korištenjem animacije (npr. razni dokazi Pitagorinog teorema, karakteristične točke trokuta, Eulerov pravac, kružnica 9 točaka itd.). 11)-12) Geometrijske konstrukcije. Euklidske konstrukcije. Ovisnost konstrukcije o zadanim elementima. Animacija konstrukcije. Geometrijska mjesta točaka u ravnini. Konstrukcije krivulja drugog stupnja. Rješavanje problemskih geometrijskih zadataka primjenom računala. 13) Analitička geometrija ravnine i prostora. Prikazi krivulja i ploha u pravokutnom koordinatnom sustavu. 14) Analiza podataka. Grafički prikaz podataka u pogodnom obliku i njihova analiza. Elementi statistike. 15) Istraživanje i eksperimentiranje računalom. Rješavanje problemskih zadataka primjenom i uz pomoć ICT.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi te polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE		
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE		
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	A. J. Oldknow, R. Taylor, Teaching Mathematics with ICT (Continuum, London, 2002.)						DA	NE
2.11. Dopunska literatura	Matematika između realnog i virtualnog, http://bit.ly/matrealvirtual							
	Dokazivanje i dokazi u nastavi matematike pomoću Sketchpada i drugi tekstovi: Michael de Villiers, ISBN 978-953-49726-1-8							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Zoran Rukelj		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Statistička fizika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta on line (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s temeljnim pojmovima iz termodinamike i statističke fizike s ciljem razumijevanja gradiva viših godina studija i radi			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	kvalitetnijeg izvođenja nastave u osnovnoj i srednjoj školi.
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni predmeti Osnove fizike 4 i Klasična mehanika
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte. I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-4. Integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja. I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje. III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku predmeta Statistička fizika student će biti sposoban: 1) Opisati nulti i prvi zakon termodinamike, objasniti razliku između rada i topline, intenzivnih i ekstenzivnih varijabli sustava, objasniti pojam termodinamičke ravnoteže. 2) Opisati drugi zakon termodinamike, izvesti efikasnost Carnotovog procesa, opisati različite korake kružnog procesa u PV dijagramu. 3) Objasniti razlike između termodinamičkih potencijala. 4) Definirati fazni prostor, mikrokanonsku distribuciju i dati statističku definiciju entropije na primjeru klasičnog idealnog plina. 5) Izvesti kanonsku distribuciju i izračunati fluktuaciju energije sustava u kontaktu s termostatom. 6) Izvesti ekviparticijski teorem i barometrijsku formulu za klasični idealni plin, spomenuti eksperimentalne dokaze u prilog ekviparticijskog teorema. 7) Objasniti razliku u statistici fermiona i bozona preko pripadnih funkcija raspodjele, izračunati srednju energiju fermionskog plina na termodinamičkoj ništici. 8) Objasniti razlike i sličnosti između Debyeovog i Einsteinovog modela titranja kristalne rešetke, jasno razložiti uvjete prijelaza iz Bose-Einsteinove raspodjele u Planckovu. 9) Opisati glavne karakteristike faznih dijagrama vode i feromagneta, definirati kritičnu temperaturu i parameter uređenja.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod i osnovni pojmovi termodinamike, povijesni pregled, nulti zakon termodinamike. 2) Prvi zakon termodinamike, pojam topline i rada, zakon očuvanja energije. 3) Drugi zakon termodinamike i strojevi, primjeri kružnih procesa, efikasnost strojeva, veza entropije i reverzibilnosti, treći zakon termodinamike. 4) Termodinamički potencijali, Maxwellove relacije.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	5) Osnovni pojmovi statističke fizike, statistički ansambl, statistička definicija entropije. 6) Mikrokanonski ansambl, fazni prostor, Sackur-Tetrodeova formula. 7) Kanonski ansambl, particijska funkcija, primjeri klasičnog idealnog plina i paramagneta, fluktuacije energije, toplinski kapacitet. 8) Velekanonski ansambl, kemijska ravnoteža, zakon akcije masa. 9) Ekviparticijski teorem, Maxwellova raspodjela brzina, barometrijska formula. 10) Osnovni pojmovi kvantne statističke fizike, idealni fermionski i bozonski plin. 11) Fermi-Diracova raspodjela, Sommerfeldov model metala, ultra-relativistički fermionski plin. 12) Bose-Einsteinova raspodjela, zračenje crnog tijela, titranje kristalne rešetke, Debyeov i Einsteinov model. 13) Idealni fotonski plin, Planckova raspodjela, zračenje crnog tijela, Wienov i Stefan-Boltzmannov zakon. 14) Teorija srednjeg polja, Weisssova teorija feromagneta, van der Waalsova jednadžba. 15) Fazni prijelazi, Clausius-Clapeyronova jednadžba, Maxwellova konstrukcija.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Frederick Reif, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, (McGraw-Hill, New York, 1965).						DA	DA	
	Frederick Reif, Statistical Physics, Berkeley Physics Course, Vol. 5, (McGraw-Hill, New York, 1967).						DA	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, (Springer-Verlag, New York, 1995).	DA	DA
2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Dr. sc. Katarina Jeličić, pred.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3
1.2. Naziv predmeta	Praktikum školskih pokusa iz fizike		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+45+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Razvijati kompetencije budućih nastavnika fizike za samostalno pripremanje, izvođenje i tumačenje školskih pokusa iz fizike.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen predmet: Fizički praktikum 2 Odslušan predmet: Osnove metodike nastave fizike			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodosnanstvenog znanja i primijeniti prirodosnanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-3. služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike II-4. samostalno odabrati, pripremiti, izvoditi i tumačiti školske pokuse i uklopiti ih u pripremu nastavnog sata fizike za osnovnu školu			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-6. primijeniti osnovna pravila sigurnog rada pri samostalnom korištenju standardnih metoda istraživanja kod izvođenja školskih pokusa i laboratorijskih postupaka II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Razlikovati vrste školskih pokusa i objasniti njihovu ulogu u istraživački usmjerenoj nastavi fizike. 2) Izvoditi nastavničke i učeničke pokuse u skladu s metodičkim načelima. 3) Osmisliti i pripremiti pokuse u skladu s istraživački usmjerenim nastavnim satom iz fizike. 4) Primjenjivati interaktivne nastavne metode prilikom izvođenja pokusa.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvodno predavanje i istraživački usmjerena nastava fizike 2) Uloga pokusa u nastavi fizike. Prikaz i analiza rezultata mjerenja u nastavi fizike 3) Tijela i tvari – školski pokusi 4) Međudjelovanja tijela – školski pokusi 5) Energija – školski pokusi 6) Unutarnja energija i toplina – školski pokusi 7) Električna struja – školski pokusi 8) Seminar 9) Gibanje i sila 1– školski pokusi 10) Gibanje i sila 2 – školski pokusi 11) Mehanički valovi – školski pokusi 12) Geometrijska optika – školski pokusi 13) Zakon očuvanja energije i zakon očuvanja količine gibanja – školski pokusi 14) Seminar 15) Nadoknada		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Studenti su dužni redovito pohađati vježbe te pripremiti i izvesti dva školska pokusa pred svojom grupom.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	M. Planinić: Skripta iz Metodike nastave fizike 1 (sustav Claroline)							DA	
	Bilo koji odobreni udžbenici iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1. r.).						DA		
2.11. Dopunska literatura	1. Holmes N, Wieman 2018, Introductory physics labs: We can do better, C Physics Today 71, 1, 38 2. Yusiran et al 2019, Whats wrong with cookbook experiment? a case study of its impacts toward learning outcomes of pre-service physics teachers, J. Phys.: Conf. Ser. 1280 052047 3. V. Nivalainen, M. A. Asikainen, and P. E. Hirvonen, Preservice teachers' objectives and their experience of practical work, Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res. 9, 010102 – Published 7 January 2013								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Zrinka Franušić Doc. dr. sc. Tomislav Pejković	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Elementarna teorija brojeva	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Razumijevanje osnovnih pojmova iz elementarne teorije brojeva i rješavanje prikladnih zadataka. Upoznavanje izabranih tema iz ostalih područja teorije brojeva.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Uvod u matematiku.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) opisati i primijeniti Euklidov algoritam; 2) objasniti pojmove djeljivosti, prostih brojeva i jedinstvene faktorizacije; 3) računati koristeći modularnu aritmetiku; 4) riješiti linearnu diofantsku jednadžbu i kongruencije različitih oblika; 5) riješiti sustav linearnih kongruencija pomoću Kineskog teorema o ostatcima; 6) koristiti kvadratni zakon reciprociteta za računanje Legendreovog simbola; 7) definirati najvažnije multiplikativne funkcije u teoriji brojeva (Eulerovu, Möbiusovu, broj i zbroj djelitelja); 8) objasniti i koristiti formule za Pitagorine trojke; 9) izračunati razvoj u verižni razlomak racionalnih brojeva i kvadratnih iracionalnosti te ga primijeniti na rješavanje Pellove jednadžbe			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) - 2) Djeljivost. Najveći zajednički djelitelj. Euklidov algoritam. Prosti brojevi 3) - 5) Kongruencije. Kineski teorem o ostatcima. Eulerov teorem. Wilsonov teorem. Henselova lema. Primitivni korijeni i indeksi 6) Kvadratni ostatci. Legendreov simbol. Kvadratni zakon reciprociteta. Jacobijev simbol 7) Kvadratne forme. Redukcija binarnih kvadratnih formi. Sume dva i četiri kvadrata			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	8) - 9) Aritmetičke funkcije. Multiplikativne funkcije. Asimptotske ocjene za aritmetičke funkcije. Distribucija prostih brojeva. Riemannova zeta fukcija 10) - 11) Diofantske aproksimacije. Dirichletov teorem. Verižni razlomci. Zakon najboljih aproksimacija. Liouvilleov teorem 12) - 14) Diofantske jednačbe. Linearne diofantske jednačbe. Pitagorine trojke. Pellova jednačba. Eliptičke krivulje 15) Kvadratna polja. Jedinice i prosti elementi u kvadratnim poljima. Primjena na diofantske jednačbe								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	A. Dujella, Teorija brojeva (Školska knjiga, Zagreb, 2019.)						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	I. Niven, H. S. Zuckerman, H. L. Montgomery, An Introduction to the Theory of Numbers (John Wiley & Sons, 1991.)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE

1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Ana Prlić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet	3.
------------------------	------------------------	--	----

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

		izvodi	
1.2. Naziv predmeta	Povijest matematike	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s povijesti matematike i u povijesni kontekst smjestiti njihova matematička znanja.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Diferencijalni i integralni račun 2, Linearna algebra 2, Vjerojatnost i statistika i Elementarna geometrija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) pokazati poznavanje razvoja matematike tijekom povijesti od njenih početaka do kraja 19. stoljeća; 2) postaviti korištene matematičke spoznaje u njihov povijesni matematički kontekst; 3) koristiti zanimljive povijesne matematičke primjere u svom radu; 4) upoznati s odgovarajućim matematičkim idejama kroz povijest učenike i druge osobe iz svoje stručne i društvene okoline; 5) primjenjivati poznate povijesne podatke radi ilustracije veze matematike s drugim znanstvenim i stručnim područjima; 6) upotrebljavati matematičke zamisli iz prošlosti pri rješavanju suvremenih matematičkih problema; 7) provjeravati i kritički analizirati povijesnomatematičku literaturu		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Pramatematika. Matematika u starom Egiptu i Mezopotamiji 2) Jonsko i atensko razdoblje grčke matematike 3) Euklidovi "Elementi" 4) Helenizam nakon Euklida		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	5) Indijska i kineska matematika 6) Matematika u arapskom kalifatu 7) Srednjevjekovna europska matematika. Rana renesansa 8) Visoka renesansa 9) Matematika početkom 17. stoljeća 10) Matematika sredinom 17. stoljeća 11) Matematika na prijelazu 17. u 18. stoljeće 12) Matematika sredinom i krajem 18. stoljeća 13) Matematika početkom 19. stoljeća 14) Matematika sredinom 19. stoljeća 15) Matematika krajem 19. stoljeća									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava					☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija, polaganje kratkih testova i kolokvija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	F. M. Brueckler, Povijest matematike (skripta 2022.)						NE	DA		
	F. M. Brueckler, Povijest matematike I (Odjel za matematiku Sveučilišta u Osijeku, 2007.)						DA	DA		
	F. M. Brueckler, Povijest matematike II (Odjel za matematiku Sveučilišta u Osijeku, 2010.)						DA	DA		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	J. Stillwell, Mathematics and its history (Springer-Verlag, 2010.)		
	Z. Šikić, Kako je stvarana novovjekovna matematika (Školska knjiga, Zagreb, 1989.)		
	Z. Šikić, Knjiga o kalendarima (Profil, Zagreb, 2001.)		
	Z. Šikić: Filozofija matematike (Školska knjiga, Zagreb, 1995.)		
	P. J. Davis, R. Hersh, E. A. Marchisotto, Doživljaj matematike (Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.)		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Mea Bombardelli Doc. dr. sc. Tomislav Pejković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Konstruktivne metode u geometriji		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je kolegija proučiti sadržaje elementarne geometrije sa stajališta konstruktivnih metoda. Detaljno obrađuju izometrije i druga preslikavanja ravnine, te krivulje drugog reda. Poseban naglasak je na primjeni konstruktivnih metoda u nastavi geometrije u osnovnoj i srednjoj školi. Dio tih sadržaja obrađen je u kolegijima Analitička geometrija i Elementarna geometrija s analitičkog odnosno sintetičkog stajališta, a na ovom kolegiju se to znanje dodatno produbljuje			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Analitička geometrija i Elementarna geometrija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

pridonosi	II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegij studenti će biti sposobni: 1) rješavati konstruktivne probleme (ravnalom i šestarom) metodom presjeka, algebarskom metodom i metodom transformacija; 2) raspraviti postojanje i jedinstvenost rješenja konstruktivnog problema; 3) prepoznati konstruktivne probleme koji nisu rješivi ravnalom i šestarom; 4) dokazati i primijeniti svojstva izometrija, homotetije, inverzije i projektivnih preslikavanja ravnine; 5) dokazati i primijeniti svojstva krivulja drugog reda; 6) izvesti jednostavne konstrukcije ograničenim sredstvima		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Euklidske konstrukcije. Konstruktivna zadaća. Metode rješavanja 2) Algebarska metoda. Metoda presjeka. Metoda transformacije 3) - 5) Izometrije euklidske ravnine. Osne i centralne simetrije. Translacije i rotacije. Klizne simetrije. Klasifikacija izometrija 6) Homotetije i sličnosti 7) Potencija točke s obzirom na kružnicu. Potencijala i potencijalno središte. Inverzija ravnine. Inverzija točke u odnosu na kružnicu 8) Svojstva inverzije. Primjena inverzije 9) - 10) Projektivna preslikavanja euklidske ravnine. Dvoomjeri. Perspektivne kolineacije. Perspektivna afinost 11) - 13) Krivulje drugog stupnja. Elipsa, parabola i hiperbola. Ravninski presjeci kružnog stošca i valjka. Pascalov i Brianchonov teorem. Krivulje drugog reda kao perspektivne slike kružnice. Elipsa kao perspektivno afina slika kružnice 14) Konstrukcije ograničenim sredstvima 15) Neelementarne konstrukcije. Konstruktibilnost ravnalom i šestarom. Duplikacija kocke i trisekcija kuta. Konstrukcije pravilnih mnogokuta		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, rješavanje testova, polaganje dva kolokvija.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Kratki test	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	D. Palman, Geometrijske konstrukcije (Element, Zagreb, 1996.)						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Željka Milin Šipuš		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Uvod u diferencijalnu geometriju		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je studente upoznati s osnovnim pojmovima, konceptima i rezultatima diferencijalne geometrije krivulja i ploha u $\mathbb{R}^3$.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Diferencijalni i integralni račun 2 i Linearna algebra 2.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija student(ica) može: 1) ispitati određuje li zadani skup u trodimenzionalnom euklidskom prostoru krivulju/plohu, te lokalno parametrizirati krivulje i plohe sa zadanim svojstvima; 2) odrediti tangencijalnu ravninu, prvu i drugu fundamentalnu formu plohe, te izračunati duljinu luka krivulje i površinu dijela plohe 3) dokazati svojstva te odrediti operator oblika zadane plohe 4) izračunati zakrivljenosti krivulje i plohe, te prepoznati klase krivulja i ploha sa zadanim zakrivljenostima 5) odrediti specijalne krivulje na plohi (krivulje zakrivljenosti, asimptotske krivulje, geodetske krivulje) 6) koristiti Gaussov Theorema Egregium i temeljne teoreme globalne teorije krivulja i ploha (Teorem o indeksu, Teorem o četiri tjemena, Gauss-Bonnetov teorem)		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) - 5) Regularne krivulje u prostoru. Duljina luka. Frenetov trobrid. Zakrivljenost i torzija krivulje. Frenetove formule. Osnovni teorem diferencijalne geometrije za krivulje u prostoru. 6) - 10) Regularne plohe u prostoru. Tangencijalna ravnina. Tangencijalno preslikavanje. Prva fundamentalna forma. Orijentacija plohe. Operator oblika plohe. Druga fundamentalna forma. Normalna zakrivljenost. Gaussova i srednja zakrivljenost. 11) - 15) Specijalne krivulje na plohi: crte krivine, asimptotske krivulje i geodetske krivulje. Lokalno izometrične plohe. Christoffelovi simboli. Theorema Egregium. Mainardi – Codazzijeve jednadžbe. Osnovni teorem diferencijalne geometrije za plohe u prostoru.		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje kolokvija.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaća zadaća	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	A. Pressley, Elementary Differential Geometry (Springer, 2005.)						DA			
	W. Kühnel, Differential geometry- Curves- Surfaces- Manifolds, (AMS, 2002.)						DA			
	A. Grey, Modern differential geometry of curves and surfaces with Mathematica (CRC Press, 2006.)						DA			
2.11. Dopunska literatura	M. P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice-Hall, 1976.									
	R. S. Millman, G. D. Parker, Elements of Differential Geometry, Prentice-Hall, 1977.									
	B. O'Neill, Elementary Differential Geometry, Academic Press, New York, 1966.									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ljiljana Arambašić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Kompleksna analiza	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski,	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

integrirani)				
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	U ovom se kolegiju studenti upoznaju s osnovnim pojmovima i tehnikama teorije kompleksnih funkcija kompleksne varijable.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Osnove matematičke analize.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) definirati elementarne kompleksne funkcije (polinome, racionalne, eksponencijalne, trigonometrijske i logaritamske funkcije), te provjeriti njihova osnovna svojstva; 2) analizirati derivabilnost kompleksne funkcije koristeći definiciju ili Cauchy-Riemannove uvjete, te odrediti kompleksnu derivaciju funkcije; 3) računati integral kompleksne funkcije po putu, iskazati i koristiti Cauchyjev integralni teorem i Cauchyjevu integralnu formulu; 4) odrediti radijus konvergencije reda potencija, računati Taylorov i Laurentov red kompleksne funkcije; 5) odrediti singularitete funkcije i njihov karakter, računati reziduume, te iskazati i primijeniti teorem o reziduumima na računanje integrala po konturi			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima: 1) Kompleksni brojevi i funkcije. Grafičko prikazivanje kompleksnih funkcija. Neprekidnost i limes kompleksne funkcije 2) Holomorfne funkcije. Eksponencijalna i logaritamska funkcija 3) Integral kompleksne funkcije 4) Kvadratni korijen. Cauchyjev teorem 5) Cauchyjeva integralna formula. Morerin teorem 6) Nizovi i redovi funkcija. Redovi potencija			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	7) Taylorov red. Teorem jedinstvenosti holomorfne funkcije. Liouvilleov teorem. Prvi osnovni teorem algebre 8) Laurentov red i izolirani singulariteti 9) Teorem o ostatku (reziduumu) i primjene na određivanje realnih integrala 10) Nultočke i polovi meromorfne funkcije. Princip argumenta 11) - 12) Rouchèov teorem. Drugi osnovni teorem algebre. Weierstrassov pripremni teorem 13) - 15) Teoremi o otvorenom preslikavanju i holomorfnom izomorfizmu. Princip maksimuma modula. Schwarzova lema								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava				☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	L. V. Ahlfors, Complex Analysis, McGraw - Hill, 1979.						DA		
	Lj. Arambašić, G. Muić, P. Pandžić, Kompleksna analiza, skripta, https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Kompleksna_analiza.pdf							DA	
	M. Rao, H. Stetkoer, Complex Analysis: An Invitation, World Scientific, 1991.						DA		
	Š. Ungar, Kompleksna analiza, skripta, https://web.math.pmf.unizg.hr/~ungar/NASTAVA/KA/kompleksna.pdf							DA	
2.11. Dopunska literatura	H. Kraljević, S. Kurepa, Matematička analiza 4/I: Funkcije kompleksne varijable, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.								
	W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill, 1966.								

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	
--	--

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Boris Širola		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Algebarske strukture		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Definirati i na uvodnom nivou proučiti neke osnovne algebarske strukture: grupe, prstene i polja. Objasniti ulogu tih struktura u nekim drugim matematičkim disciplinama.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen predmet Linearna algebra 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-1. tumačiti osnovne pojmove i rezultate elementarne matematike, analitičke i elementarne geometrije, diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne i više realnih varijabli, linearne algebre te vjerojatnosti i statistike II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) razumjeti osnove teorije grupa i prstena; 2) naučiti kako primijeniti stečena znanja o grupama i prstenima u drugim dijelovima matematike; 3) razumijeti ulogu polja u okviru linearne algebre i teorije brojeva te matematike općenito; 4) naučiti apstraktno razmišljati i argumentirati u razmatranju matematičkih tvrdnji			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po tjednima:			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	1) Definirati pojmove grupe, podgrupe i homomorfizma grupe, te navesti neke glavne primjere istih 2) Definirati pojam kvocijentnog skupa grupe po njezinoj podgrupi, dokazati Lagrangeov teorem i teorem o kvocijentnoj grupi 3) Dokazati tri teorema o izomorfizmu za grupe i tzv. teorem o korespondenciji za grupe 4) Definirati pojmove direktnog produkta i direktne sume grupa te dokazati teorem karakterizacije direktne sume grupa 5) Dokazati strukturni teorem o cikličkim grupama i objasniti strukturu konačno generiranih abelovih grupa 6) Definirati pojmove prstena i potprstena te navesti neke glavne primjere istih 7) Definirati pojam ideala u prstenu i dokazati neke bazične tvrdnje o idealima; dokazati teorem o kvocijentnom prstenu 8) Definirati pojmove prostog i maksimalnog ideala te dokazati da takvi ideali uvijek postoje u prstenima s jedinicom 9) - 10) Dokazati tri teorema o izomorfizmu za prstene i tzv. teorem korespondencije za prstene 11) - 12) Definirati prstene polinoma i dokazati neke osnovne tvrdnje o njima; npr. teorem o dijeljenju s ostatkom 13) - 14) Definirati pojmove Euklidove domene, prstena glavnih ideala, ireducibilnih i prostih elemenata u prstenu i faktorijskog prstena te dokazati neke tvrdnje o tim objektima 15) Dokazati neke jednostavnije tvrdnje iz teorije polja i posebno dati dosta primjera polja pored standardnih primjera polja $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ i $\mathbb{C}$										
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava					☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi kolegija, rješavanje domaćih zadaća.										
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA			
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE					
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE					
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6			
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija			
	B. Širola, Algebarske strukture,							DA			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/alg_prof/predavanja/ASpred.pdf		
2.11. Dopunska literatura	T. W. Hungerford, Algebra (2nd. ed.), Springer-Verlag, 1980.		
	S. Lang, Algebra (3rd. Ed.), Addison-Wesley, Reading, 1993.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Dražen Adamović		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Matematičke metode fizike		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Glavni ciljevi kolegija su savladavanje tehnika rješavanja običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi i razumijevanje pripadne teorijske osnove.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Diferencijalni i integralni račun 2 i Linearna algebra 2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova			
2.4. Očekivani ishodi učenja na	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni:			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) definirati i pravilno tumačiti osnovne pojmove vezane uz obične i parcijalne diferencijalne jednačbe; 2) riješiti homogenu linearnu diferencijalnu jednačbu s konstantnim koeficijentima te pronaći partikularno rješenje nehomogene jednačbe metodom varijacije konstanti; 3) napisati Legendreovu diferencijalnu jednačbu, izvesti Legendreove polinome kao rješenje te jednačbe te navesti osnovna svojstva Legendreovih polinoma; 4) izvesti pridružene Legendreove funkcije te kugline funkcije i navesti njihova svojstva; 5) napisati Laplaceovu diferencijalnu jednačbu i separirati je u Kartezijevom, cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu; 6) napisati valnu jednačbu i separirati je u Kartezijevom, cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu; 7) napisati Besselovu diferencijalnu jednačbu te izvesti Besselove funkcije kao njezina rješenja, navesti osnovna svojstva Besselovih funkcija; 8) napisati Schrödingerovu jednačbu za vodikov atom te izvesti Laguerrove polinome kao rješenje radijalnog dijela jednačbe		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Obične diferencijalne jednačbe 2) Linearne diferencijalne jednačbe. Linearne diferencijalne jednačbe prvog reda 3) Teorem o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja Cauchyjevog problema za homogenu linearnu diferencijalnu jednačbu n-tog reda 4) Linearna nezavisnost funkcija. Determinanta Wronskog 5) Linearne diferencijalne jednačbe s konstantnim koeficijentima 6) Nehomogene jednačbe. Metoda neodređenih koeficijenata. Metoda varijacije konstanti 7) Metoda rješavanja diferencijalnih jednačbi razvojem u red 8) Linearne diferencijalne jednačbe drugog reda s regularnim singularitetima koeficijenata 9) Legendreovi polinomi i Legendreova diferencijalna jednačba. Funkcija izvodnica za Legendreove polinome 10) Pridružene Legendreove funkcije. Kugline funkcije 11) Laplaceova diferencijalna jednačba. Metoda separacije varijabli 12) Valna jednačba 13) Besselove funkcije i Besselova diferencijalna jednačba 14) -Schrödingerova jednačba. Laguerreovi polinomi		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, pisanje domaćih zadaća i kolokvija.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Domaće zadaće	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	H. Kraljević, Matematičke metode fizike 2, Skripta, PMF, 1976.						DA		
	R. Bronson, G. B. Costa – Schaum's Outline Series of Differential Equations, McGraw-Hill (Third Edition, 2006)							DA	
	Predavanja i vježbe će biti dostupna i na Merlinu							DA	
2.11. Dopunska literatura	M. Alić, Obične diferencijalne jednačbe, skripta PMF - MO, Zagreb, 1994								
	G. B. Arfken, H. J. Weber , Mathematical Methods for Physicists, Fourth edition, Academic Press, 1995								
	I. Aganović, K. Veselić, Jednačbe matematičke fizike, 1. svezak, Školska knjiga Zagreb, 1985.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Tihomir Vukelja		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Fizika i filozofija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3.	1.; 3%

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

			razina), postotak izvođenja predmeta on line (maksimalno 20%)	
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je upoznati studente s temeljnim filozofskim problemima koje moderna fizika otvara te ih potaknuti na primjenu tog znanja u nastavi. Naglasak je stavljen na dva vida filozofskog istraživanja fizike: na problem naravi fizike i opravdanja fizičnoga znanja (filozofija znanosti: što je fizika ili znanost općenito?) i na problem tumačenja fizičnih teorija (filozofija fizike: kakvu nam sliku svijeta fizika nudi?).			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan predmet Osnove fizike 4.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-5. Planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-7. Prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom III-2. Osmisliti samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja IV-1. Preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Navesti i objasniti glavne varijante realizma i antirealizma u filozofiji znanosti. 2) Navesti i tumačiti glavne modele fizike i razvoja fizike. 3) Opisati i analizirati različita tumačenja temeljnih fizičnih pojmova. 4) Opisati i objasniti glavna tumačenja kvantne mehanike. 5) Povezati filozofske probleme koje fizika otvara s nastavom fizike.			
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Uvod u kolegij. Filozofija znanosti i filozofija fizike. 2) Uvodna razmatranja odnosa fizike i matematike, fizike i tehnike te fizike i filozofije. Pojam prirodnih zakona. Narav i uloga eksperimenta.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	3) Ontologija klasične fizike. Determinizam. 4) Pojam vjerojatnosti. Termodinamika i statistička fizika, ireverzibilnost. 5) Prostor-vrijeme i prostorvrijeme. Supstantivizam i relacionizam. 6) Realizam: znanstveni, nagađački i strukturni. 7) Antirealizam: instrumentalizam, konstruktivni empirizam, novi eksperimentalizam. 8) Racionalizam i empirizam. Logički empirizam. Problem indukcije. 9) Falsifikacionizam. Holizam i Duhem-Quineova teza. 10) Paradigme i znanstvene revolucije. Fizične teorije kao društvena konstrukcija. 11) Uvod u filozofiju kvantne mehanike: pokusi i standardno („kopenhaško“) tumačenje teorije. Problem mjerenja. Kolaps valne funkcije. 12) Primitivna ontologija. Kvantna mehanika sa spontanom lokalizacijom. De Broglie-Bohmova teorija gibanja. 13) Relativna stanja, teorije mnoštva svjetova i mnoštva umova. Dekoherencija. 14) Statistička tumačenja kvantne mehanike. Niels Bohr i komplementarnost. Modalna i relacijska tumačenja. 15) EPR dilema, Bellova nejednakost i problem lokalnosti.									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava					☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i izrada seminarskoga rada.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	J. Lelas, Teorije razvoja znanosti (ArTresor, Zagreb, 2000.)						DA	NE		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	B. Kožnjak, Eksperiment i filozofija (KruZak, Zagreb, 2013.)	DA	NE
2.11. Dopunska literatura	A. O'Hear, Uvod u filozofiju znanosti (Hrvatski studiji, Zagreb, 2007.) A. F. Chalmers, What is this thing called Science? (3. izdanje, Open University Press, Buckingham, 1999.) L. Sklar, Philosophy of Physics (Westview Press, Boulder, 1992.) P. Ball, Beyond Weird (The University of Chicago Press, Chicago, 2018.)		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tomislav Bokulić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Medicinska fizika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Povezivanje fizikalnih koncepata i teorije s metodologijom dijagnostičkih i terapijskih postupaka u kojima se upotrebljava zračenje u modernoj medicini. Usvajanje temelja dozimetrije, načela rada uređaja koji proizvode zračenje, procesa planiranja radioterapije, osnove radiobiologije i zaštite od zračenja. Usvajanje znanja o načinima nastanka medicinskih slika u području dijagnostičke i intervencijske radiologije, i nuklearne medicine te njihove obrade uz optimizaciju kvalitete slika.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan kolegij Osnove fizike 4.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte I-4. Integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	rezultata opažanja i mjerenja II-2. Primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-3. Služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Uporabiti stečena znanja iz područja nuklearnih raspada i radioaktivnosti na rješavanje problema povezanih s mjerenjem radioaktivnosti u medicini i povezivanju svojstava izvora zračenja s fizikalnim veličinama od značaja u slikovnim tehnikama, radom detektora ionizirajućeg zračenja i dozimetrijom zračenja. 2) Povezati međudjelovanja ionizirajućeg zračenja s dozimetrijskim veličinama kerme, ekspozicije i apsorbirane doze te primijeniti dozimetrijske koncepte u računu apsorbirane doze u radioterapiji fotonskim i elektronskim snopovima uz uporabu dozimetrijskih funkcija. 3) Analizirati svojstva detektora ionizirajućeg zračenja u svrhu izbora optimalnog detektora za primjenu u slikovnim tehnikama u medicini, dozimetara u radioterapiji i zaštiti od ionizirajućeg zračenja. 4) Objasniti načela rada i namjene najznačajnijih radioterapijskih uređaja. 5) Povezati dozimetrijska svojstva snopova ionizirajućeg zračenja s izborom parametara u planiranju zračenja određenih lokalizacija u radioterapiji. 6) Analizirati značaj i način uporabe slikovnih tehnika u radioterapiji vanjskim snopovima. 7) Opisati svojstva i uporabu glavnih radionuklida u brahiterapiji uz tumačenje važnosti provođenja programa osiguranja kvalitete postupaka s naglaskom na određivanje jakosti izvora zračenja (umjeravanje). 8) Razlikovati načine nastanka medicinskih slika te navesti parametre važne za određivanje kvalitete medicinskih slika u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiologiji i nuklearnoj medicini te pokazati razumijevanje problema rekonstrukcije slika iz projekcija, prednosti pred planarnim oslikavanjem i ograničenja. 9) Povezati temelje radiobiologije s oblikovanjem radioterapije i utjecajem na ishode te primjenom radiobioloških modela. 10) Navesti osnovna načela zaštite od ionizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiologiji, radioterapiji i nuklearnoj medicini.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Medicinska fizika: fizikalni koncepti i njihova primjena u slikovnim tehnikama i radioterapiji 2) Nuklearni raspadi i radioaktivnost: uporaba radionuklida u radioterapiji (RT) i nuklearnoj medicini (NM) 3) Međudjelovanje fotona i elektrona s materijom, tok čestica, energije i koeficijenti međudjelovanja. 4) Kerma, ekspozicija, apsorbirana doza i uvod u teoriju šupljine 5) Mjerenje apsorbirane doze u fotonskim i elektronskim snopovima 6) Radioterapijski uređaji: Co-60 jedinica, kilonaponski uređaji, linearni akceleratori 7) Slikovne tehnike u određivanju ciljnih volumena, planiranju i provjerama u radioterapiji 8) Svojstva kliničkih fotonskih i elektronskih snopova 9) Tehnike planiranja radioterapije elektronskim i fotonskim snopovima i računalni sustavi za planiranje radioterapije uz primjenu radiobiologije u radioterapiji.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	10) Brahiterapija: izvori, tehnike i kliničke primjene, umjeravanje jakosti izvora i računalno planiranje brahiterapije 11) Radionuklidi u nuklearnoj medicini, svojstva i uporaba, građa gama kamere, bilježenja digitalnih NM slika, kvaliteta slike i doze zračenja uz optimizaciju i osiguranje kvalitete. 12) Dijagnostička i intervencijska radiologija (DIR): izvori, detektori u radiografiji, fluoroskopiji i mamografiji 13) Računalna tomografija (CT): izvori, detektori, stvaranje slike i parametri koji utječu na kvalitetu. 14) Rekonstrukcijski problem u nuklearnoj medicini (jednofotonska emisijska računalna tomografija (SPECT)) i kod CT-a 15) Temeljni pojmovi u zaštiti od ionizirajućeg zračenja i sigurnosti izvora zračenja								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ obilazak nuklearno medicinskog, radioterapijskog i odjela dijagnostičke radiologije uz demonstracije rada nekih uređaja i mjerne opreme			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja kolegija te izrada seminarskog rada.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	1) Knjiga: Diagnostic radiology physics: a handbook for teachers and students: D.R. Dance (Editor); IAEA, Vienna. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1564web-82725456.pdf						NE	DA	
	2) Knjiga: Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students: E.B. Podgorsak (Editor); IAEA, Vienna. http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf						NE	DA	
	3) Nastavni materijal: Medicinska fizika, T. Bokulić, rukopis i prezentacije, dostupni na						NE	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Merlinu, 2022)		
2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Danko Radić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi
1.2. Naziv predmeta	Dinamički sustavi		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)
			3.
			4
			30+15+0+0
			10
			1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta Dinamički sustavi je pokazati kako diferencijalnim jednadžbama modelirati dinamičke sustave u različitim područjima znanosti (fizika, biologija, kemija, tehnika, meteorologija...) te upoznati studenta s kvalitativnim i kvantitativnim (analitičkim i numeričkim) metodama rješavanja diferencijalnih jednadžbi. Studentu se, nadalje, prezentiraju pojmovi i ključne metode za analizu i razumijevanje ponašanja nelinearnih dinamičkih sustava, kao što su fazni prostor, fiksne točke, bifurkacije, preslikavanja, Poincareovi presjeci, atraktori, fraktalna dimenzija, te ga se uvodi u osnove teorije determinističkog kaosa. Predmet predstavlja nadgradnju na gradivo klasične (teorijske) mehanike.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen predmet Klasična mehanika Potrebne kompetencije: baratanje osnovnim tehnikama programiranja		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-3. Tumačiti logičku i matematičku strukturu temeljnih fizikalnih teorija i njihove eksperimentalne potvrde. I-4. Integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja. I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	mišljenje. II-2. Primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema. III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija Dinamički sustavi, student će biti sposoban: 1. Pokazati temeljito znanje osnovnih aspekata fizike dinamičkih sustava navedenih u Sadržaju predmeta i modela vezanih uz iste. 2. Upotrijebiti kvalitativne i kvantitativne analitičke i numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi kao i sustava običnih diferencijalnih jednadžbi. 3. Modelirati jednostavne sustave iz područja fizike, biologije, kemije, tehnike na kvantitativnoj razini koristeći diferencijalne jednadžbe. 4. klasificirati i ocijeniti tipove ponašanja jednostavnijih dinamičkih sustava kvalitativnim metodama analize pripadnih sustava diferencijalnih jednadžbi. 5. navesti osnovne scenarije ulaska u kaos te ih obrazložiti analizom odgovarajućih dinamičkih sustava		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1)-2) Uvod u dinamičke sustave, Autonomni sustavi I. reda (fiksne točke, logistički populacijski model, rješavanje diferencijalnih jednadžbi 1. reda separacijom varijabli, tangentna polja, numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi 1. reda (Euler, Runge-Kutta, Mathematica), bifurkacije - tipovi i primjeri na modelu izlova riba, LASER-a itd.). 3)-4) Linearne diferencijalne jednadžbe (linearne diferencijalne jednadžbe 1. reda, primjer zagađivanja jezera i Drudeov model električne vodljivosti, linearne diferencijalne jednadžbe 2. reda, tjerani harmonički oscilator). 5)-6) Dinamički sustavi višeg reda (sustavi diferencijalnih jednadžbi i pripadne fiksne točke, Liouvilleov teorem i Lieva derivacija, stabilnost trajektorije u faznom prostoru, kvantitativne metode istraživanja stabilnosti: Ly-eksponent). 7)-10) Autonomni sustavi II. reda (klasifikacija fiksnih točaka, svojstveni vektori i rješenja sustava, primjer lovac-lovina populacijskog modela, numeričko rješavanje sustava diferencijalnih jednadžbi, primjeri katastrofa u građevinarstvu i tehnici, fazni portret gušenog oscilatora (linearnog i nelinearnog), pojam i primjeri solitona, granično kolo, van der Polov model sata, metoda dvije vremenske skale, LRC krug s negativnim diferencijalnim otporom, Hopfova bifurkacija). 11)-15) Sustavi reda višeg od II - scenariji ulaska u kaos (Duffingov oscilator, Poincareovi presjeci, atraktori i scenarij ulaska u kaos, fraktalni objekti i Hausdorff-Besichoviceva dimenzija, jednodimenzionalna preslikavanja (logistička i trokutna mapa), primjer udaranog rotatora - Henonova mapa i strani atraktor, Lorenzov model).		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi iz kolegija te kolokviranje samostalnih zadataka.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	S. T. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos with Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering (Perseus Books, Reading, 1994)						DA	DA		
	Nastavna skripta i zbirka zadataka autora programa dostupne na mrežnim stranicama: http://www.phy.pmf.unizg.hr/~dradic/DJiDS_sadrzaj.htm						NE	DA		
2.11. Dopunska literatura										
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Matko Glunčić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Multimedijske prezentacije		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+0+30+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta on line (maksimalno 20%)	1.; 3%

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2. OPIS PREDMETA	
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je osposobljavanje studenata fizike za izradu vlastitih multimedijalnih web stranica i prezentacija. To se postiže kroz projekt izrade završnog rada na što je kolegij prvenstveno usmjeren. Završni rad sastoji se od šest povezanih interaktivnih web stranica koje obrađuju jednu lekciju iz gradiva fizike za osnovne škole. To su: Motivacija, Pokus, Rasprava, Tekst i linkovi, Kviz znanja i Pojmovnik. Namijenjene su učenicima osnovne škole za samoučenje. Studenti sami biraju temu. Vježbe i zadaci na kolegiju planirani su tako da čine sastavne dijelove završnog rada koji se na kraju povezuju u jedinstvenu cjelinu. Kroz nastavu, studenti stječu niz praktičnih znanja. Oni izvode i snimaju demonstracijske pokuse, editiraju fotografije, zvukove i filmove, izrađuju crteže i animacije te se upoznaju s dizajnom i izradom web stranica. Pritom, u nastojanju da temu prikažu razumljivo i atraktivno te kroz diskusiju o različitim rješenjima, stječu i svoja prva metodička iskustva i znanja koja će im biti potrebna kao budućim nastavnicima fizike.
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-4. samostalno odabrati, pripremiti, izvoditi i tumačiti školske pokuse i uklopiti ih u pripremu nastavnog sata fizike za osnovnu školu II-5. planirati primjenu učinkovitih nastavnih strategija, metoda, tehnika i aktivnosti za poučavanje nastavnih predmeta matematike i fizike II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom III-2. osmisliti samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija student će biti sposoban: 1. Izrađivati crteže i dijagrame 2. Obradivati i grafički prikazivati numeričke podatke 3. Izrađivati interaktivne kvizove znanja 4. Izrađivati animacije 5. Koristiti digitalni fotoaparat i programe za obradu slika 6. Koristiti softver za izradu i obradu audio datoteka

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	7. Snimati i editirati filmove uz dodavanje zvuka, naracije i titlova 8. Izrađivati prezentacije s multimedijalnim sadržajima 9. Izrađivati i postavljati vlastite web stranice s multimedijalnim sadržajima 10. Prezentirati zadanu temu iz fizike na razumljiv i zanimljiv način
2.5. Opis sadržaja predmeta	Nastava se izvodi kroz predavanja i vježbe dok se zadaće izrađuju samostalno, kod kuće. Zadaće su zamišljene da budu dijelovi završnog rada: interaktivne multimedijalne lekcije iz fizike za osnovnu školu. 1) Uvod u multimediju. Vježbe: Razgovor i odabir teme završnog rada. Zadaća: Proučiti odabranu temu (lekciju iz fizike za osnovnu školu, po HNOS-u). 2) Osnove HTML-a. Tablice, linkovi i sidra u Web stranicama. Dizajn teksta. Vježba: Elementi HTML jezika. Zadaća: Izrada HTML stranice. 3) Metode izrade Web stranica. Napredne mogućnosti HTML-a. Vježba: Izrada HTML stranice. Zadaća: Vijest iz fizike 4) Slike i grafovi u Web dokumentu. Web albumi. Vježba: Obrada slika u programu IrfanView. Zadaća: Obrada slika i izrada web albuma 5) Alati za crtanje slika. Vježba: Crtanje slika u MS Wordu. Zadaća: Nacrtajte pokus 6) Statističke analize podataka i njihova multimedijaska prezentacija. Grafički prikaz numeričkih podataka. Vježba: Obrada podataka i crtanje grafova u MS Excelu.. Zadaća: Upoznajte GeoGebru. 7) Alati za izradu kviza znanja. Vježba: Izrada kviza u programu Hot Potatoes. Zadaća: Izrada vlastitog kviza. 8) Uvod u program za multimedijisku prezentaciju (MS PowerPoint). Animacije. Vježba: Izrada Animacije. Zadaća: Izrada vlastite animacije. 9) Digitalna fotografija. Upotreba digitalnog fotoaparata. Vježba: Fotografiranje pokusa. Zadaća: Fotografiranje vlastitog pokusa. 10) Digitalizacija zvuka. Obrada multimedijalnih sadržaja za Web stranice i prezentacije. Vježba: Obrada zvučnog zapisa Zadaća: Editiranje zvučnog zapisa 11) Digitalni video. Prijenos video signala Internetom. Vježba: Obrada video zapisa. Zadaća: Editiranje filma. 12) Multimedijalni elementi u prezentaciji fizikalnog pokusa.. Vježba: Snimanje pokusa. Zadaća: Snimanje i editiranje vlastitog pokusa. 13) Metodički elementi lekcije iz fizike. Vježba: Diskusija o metodičkim elementima završnog rada. 14) Multimedijalni elementi u prezentaciji lekcije iz fizike. Vježba: Slaganje web stranica završnog rada. 15) Korekcije završnih radova.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava		☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		2.7. Komentari:				
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za pristupanje završnom ispitu: 1. nazočnost na najmanje 50% predavanja i 80% vježbi 2. predaja svih domaćih zadataka 3. predaja završnog rada 4. sakupljenih najmanje 40 bodova od mogućih 85 (bez bodova prezentacije i ispita) Vježbe se izvode isključivo na nastavi u zadanom terminu, a zadaci izrađuju kod kuće iz tjedna u tjedan.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Zadace	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Skripta za predavanja					DA	DA		
	Head First HTML and CSS: A Learner's Guide to Creating Standards-Based Web Pages					DA	DA		
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

1. OPĆE INFORMACIJE

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Dalibor Paar Izv. prof. dr. sc. Nikola Poljak		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Popularizacija znanosti i znanstvena komunikacija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+0+30+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	☐ obvezni	☒ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s aspektima popularizacije znanosti i šire znanstvene komunikacije, inicijativama i organizacijama na Europskoj razini s naglaskom na popularizaciju fizike, izrada originalnih demonstracijskih pokusa kroz projektno orijentiranu nastavu s fokusom na razvijanju komunikacije, suradnje, kreativnosti i kritičkog razmišljanja i praktičan rad na popularizaciji fizike usmjeren prema učenicima srednjih škola, osnovnih škola i djeci u vrtićima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Osnove fizike 4.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-2. Tumačiti i primijeniti temeljne zakone mehanike, elektromagnetizma, valnih pojava, optike i termodinamike te osnovne relativističke i kvantne koncepte. I-6. Opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje. II-3. Služiti se osnovnim mjernim instrumentima i metodama obrade podataka pri izvođenju jednostavnih mjerenja i pokusa iz fizike. II-4. Samostalno odabrati, pripremiti, izvoditi i tumačiti školske pokuse i uklopiti ih u pripremu nastavnog sata fizike za osnovnu školu. III-1. Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po uspješnom završetku kolegija Popularizacija znanosti i znanstvena komunikacija student/ica će biti sposoban/na: 1) Objasniti metode popularizacije znanosti i znanstvene komunikacije u fizici. 2) Primijeniti demonstracijske pokuse u popularizaciji fizike. 3) Primijeniti digitalne medije u popularizaciji fizike. Objasniti principe odabranih tema suvremene fizike.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.5. Opis sadržaja predmeta	1) Pregled povijesti znanstvene komunikacije i popularizacije znanosti u 20. i 21. stoljeću. Globalni trendovi u znanstvenoj komunikaciji. Najbolje prakse znanstvene komunikacije i popularizacije znanosti u danim kontekstima. 2) Terminologija (znanstvena popularizacija, javno razumijevanje znanosti, vulgarizacija, društveno prisvajanje znanosti). Primjeri terminologije u popularizaciji suvremene fizike. Kako znanstvenu terminologiju prilagoditi ciljanoj populaciji. 3) Pregled popularizacije fizike kroz primjere. Motiviranje i povezivanje građana s fizikom. Fizika u interaktivnim znanstvenim centrima, nacionalnim znanstvenim tjednima, festivalima znanosti, medijima, akademskoj zajednici. Popularizacija fizike kroz upoznavanje s životom i radom slavnih fizičarki i fizičara. 4) Popularizacija fizike od rane životne dobi. Fizika u dječjem vrtiću i u razrednoj nastavi. Predstavljanje fizike kao jednog od temeljnih STEM područja u kontekstu zanimanja 21. stoljeća. 5) Novi demonstracijski pokusi u popularizaciji fizike. Pregled postojećih pokusa (u svijetu) i njihova uloga u popularizaciji. Projektna nastava fizike: Odabir i priprema novih demonstracijskih pokusa. Formiranje skupina studenata na projektnim zadacima. 6) Znanstvena komunikacija aktualnih istraživačkih tema iz fizike prema ciljanim skupinama kroz primjere. Projektna nastava fizike: Priprema novih demonstracijskih pokusa – metode, alati, materijali, idejna rješenja. 7-10) Interdisciplinarni aspekti popularizacije znanosti. Projektna nastava fizike: Nastavak rada na pripremi novih demonstracijskih pokusa. 11) Novi mediji u znanstvenoj komunikaciji i popularizaciji fizike. Utjecaj digitalizacije na znanstvenu komunikaciju. Upotreba video platformi i društvenih mreža u znanstvenoj komunikaciji i pobuđivanju znatiželje. Primjeri iz moderne prakse. 12) Popularizacija nastavničkih i istraživačkih studija fizike. Pregled popularizacijskih aktivnosti na drugim Sveučilištima u svijetu. Primjeri sa Sveučilišta, znanstvenih sajмова, otvorenih dana, u industriji i sl. 13-15) Uporaba novih demonstracijskih pokusa priređenih u okviru kolegija u popularizaciji suvremene fizike ciljanim skupinama.											
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava					☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja iz kolegija i izrada seminarskog rada.											
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA				
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE						
	Esej		NE	Seminarski rad	DA							
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA							
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS	4				

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

							sustavu (ukupno)	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Gascoine, T., Schiele, B. et al. Communicating Science: A Global Perspective. (ANU press, 2020).						NE	DA
	Sarah R. Davies (2021). <i>Performing Science in Public: Science Communication and Scientific Identity</i> . In Community and Identity in Contemporary Technosciences, Kastenhofer, K., Molyneux-Hodgson, S., ed. Springer, 207-223.						NE	DA
	Cutnell&Johnson, <i>Physics</i> (11th ed. Willey, 2019).						DA	NE
2.11. Dopunska literatura	https://eucu.net/ https://www.ecsite.eu/ https://www.euroscience.org/							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izabrani mentor		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Završni rad		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	☒ obvezni	☐ izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je Završnog rada pokazati razvijenost kompetencija i ostvarenost ishoda učenja za rješavanje problema iz matematike i fizike. Cilj je i pokazati sposobnost samostalnog korištenja teorijskih i praktičnih znanja stečenih tijekom studija pri izradi i pisanju cjelovitog preglednog pisanog rada (završni rad) te pri obrani završnog rada kao završnoj obvezi na studiju.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi preostali predmeti potrebni za završetak studija.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	I-4. integrirati temeljna stručna znanja iz matematike i fizike pri modeliranju i rješavanju standardnih problema te interpretaciji rezultata opažanja i mjerenja I-6. opisati strukturu i razvoj prirodoznanstvenog znanja i primijeniti prirodoznanstveni pristup, znanstveno zaključivanje i kritičko mišljenje II-1. matematički argumentirati, interpretirati matematički dokaz te konstruirati dokaz analogne jednostavnije matematičke tvrdnje II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom III-2. osmisliti samostalno istraživanje i/ili projekt u nastavnoj praksi matematike i fizike uz primjenu osnovnih principa prirodoznanstvenog pristupa i interpretaciju rezultata istraživanja IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	matematici i fizici											
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1) Samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom iz područja matematike, fizike i edukacijskih znanosti 2) Napisati cjeloviti rad na odabranu temu, pod vodstvom mentora 3) Prezentirati i obraniti rad											
2.5. Opis sadržaja predmeta	Student upisuje Završni rad na početku 6. semestra, nakon čega odabire mentora i temu. Završni rad izrađuje se kao edukacijski ili pregledni rad na odabranu temu, pod vodstvom odabranog mentora. Pri izradi rada, studenti će se samostalno služiti stručnom i znanstvenom literaturom iz područja matematike, fizike i edukacijskih znanosti, kao uporištem za cjeloviti rad s temom iz matematike i/ili fizike. U završnom radu, student će se, uz stručne aspekte, osvrnuti i na značenje i uklapanje odabrane teme u poučavanje (nastavu) Matematike i/ili Fizike, kao i međupredmetnih tema kurikuluma.											
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava					☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Izraditi i obraniti Završni rad.											
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE			
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Konzultacije	DA				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Pisani Završni rad	DA				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	Obrana Završnog rada	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	2				
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija				
	Znanstveni i stručni radovi te udžbenici iz područja teme Završnog rada											
2.11. Dopunska literatura												
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)												

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Matija Bašić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	3.
1.2. Naziv predmeta	Stručna praksa	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+90+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni predmet izvan obvezne jezgre	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.; 3%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Predmet stručna praksa ima za cilj povezati studente s potencijalnim budućim poslodavcima, kroz obavljanje praktičnog rada kod poslodavaca. Kroz obavljanje stručne prakse studentima će se omogućiti produbljivanje i proširivanje znanja i vještina stečenih kroz teorijsko i praktično obrazovanje stečeno u klasičnom obliku nastave te ih upoznati s radnim procesima u realnom radnom okruženju kao i pripremiti za svijet rada.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema posebnih uvjeta i kompetencija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	II-2. primijeniti stečena znanja iz matematike na modeliranje i rješavanje temeljnih fizikalnih problema II-7. prezentirati sadržaje iz matematike i fizike u pisanom i usmenom obliku na logički konzistentan način; služiti se jezikom struke pri komunikaciji, korištenju literature i pisanju stručnih radova III-1. samostalno se služiti stručnom i znanstvenom literaturom te ostalim izvorima informacija i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom IV-1. preuzeti odgovornost za vlastito učenje, cjeloživotno obrazovanje i stručno usavršavanje te pratiti razvoj novih spoznaja u matematici i fizici		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Po završetku kolegija studenti će biti sposobni: 1) planirati ispunjavanje preuzetih zadataka i učinkovito koristiti radno vrijeme, 2) preuzeti odgovornost i surađivati u timu, 3) primijeniti teorijska znanja stečena tijekom studija u praktičnim situacijama, 4) prepoznati i precizno formulirati probleme, modelirati ih znanstvenim jezikom, te rješavati koristeći metode svoje struke,		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	5) procijeniti kvalitetu informacija i podataka te provesti analizu prikladnim metodama i alatima, 6) komunicirati svoje rezultate s različitim interesnim skupinama (npr. stručnom i nestručnom zajednicom, suradnicima, medijima, investitorima), 7) prezentirati stručne sadržaje usmeno i pisano, 8) opisati utjecaj svoje struke na društvo i okolinu.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Studenti će odlaziti u odabrane ustanove gdje će obavljati niz zadataka postavljenih od strane mentora, u ukupnom trajanju od 90 sati.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Odraditi 90 sati stručne prakse te predati izvještaj.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Izvještaji poslodavca/mentora	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Izvještaj studenata	DA	
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 3. Popis obveznih i izbornih predmeta i modula unutar stručne jezgre s brojem sati nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem bodova po ECTS sustavu

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 1									
Semestar: 1									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e-učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Uvod u matematiku	Dijana Ilišević, Goran Muić	1	60	0	45	0	8	obvezni
	Analitička geometrija	Slaven Kožić	1	45	0	30	0	7	obvezni
	Osnove fizike 1	Miroslav Požek	1	60	30	30	0	8	obvezni
	Računarski praktikum 1	Goran Igaly	1	30	0	30	0	5	obvezni
	Tjelesna i zdravstvena kultura 1	Ksenija Fučkar Reichel, Jure Vulić	1	0	0	30	0	0	obvezni
	Izborni predmet (v. listu)		1	30	0	0	0	2	obvezni
Lista IZBORNI PREDMET									
	Povijest fizike	Tihomir Vukelja	1	30	0	0	0	2	izborni
	Matematički dokazi	Željka Milin Šipuš, Matija Bašić	1	30	0	0	0	2	izborni

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 1									
Semestar: 2									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e-učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Diferencijalni i integralni račun 1	Eduard Marušić-Paloka, Ivica Nakić	2	60	0	45	0	9	obvezni
	Linearna algebra 1	Zrinka Franušić, Ana Prlić	2	60	0	45	0	9	obvezni
	Osnove fizike 2	Miroslav Požek	2	60	0	30	0	7	obvezni
	Računarski praktikum 2	Goran Igaly	2	30	0	30	0	5	obvezni
	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	Ksenija Fučkar Reichel, Jure Vulić	2	0	0	30	0	0	obvezni

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 2									
Semestar: 3									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e- učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Diferencijalni i integralni račun 2	Eduard Marušić-Paloka, Vjekoslav Kovač	3	60	0	45	0	8	obvezni
	Linearna algebra 2	Igor Pažanin, Ana Prlić	3	45	0	30	0	7	obvezni
	Osnove fizike 3	Mario Basletić	3	60	0	30	0	7	obvezni
	Fizički praktikum 1	Petar Žugec	3	15	0	45	0	5	obvezni
	Osnove opće i razvojne psihologije	Tajana Ljubin Golub, Daria Rovin	3	30	15	0	0	3	obvezni
	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	Ksenija Fučkar Reichel, Jure Vulić	3	0	0	30	0	0	obvezni

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 2									
Semestar: 4									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e- učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Osnove matematičke analize	Ana Prlić	4	60	0	30	0	8	obvezni
	Vjerojatnost i statistika	Siniša Slijepčević	4	45	0	30	0	6	obvezni
	Osnove fizike 4	Mario Basletić	4	60	0	30	0	7	obvezni
	Klasična mehanika	Ivan Kupčić	4	30	0	30	0	5	obvezni
	Edukacijska psihologija	Tajana Ljubin Golub, Daria Rovin	4	30	30	0	0	4	obvezni
	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	Ksenija Fučkar Reichel, Jure Vulić	4	0	0	30	0	0	obvezni

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 3									
Semestar: 5									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e- učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Elementarna geometrija	Mea Bombardelli, Dijana Ilišević	5	30	0	30	0	6	obvezni
	Elektrodinamika	Davor Horvatić	5	45	0	30	0	6	obvezni
	Fizički praktikum 2	Petar Žugec	5	0	0	60	0	4	obvezni
	Osnove metodike nastave fizike	Maja Planinić	5	30	30	0	0	5	obvezni
	Uvod u strukturu materije	Dubravko Klabučar	5	30	15	0	0	3	obvezni
	Izborni predmet – matematika (v. listu)		5	30	0	30	0	6	obvezni

Lista IZBORNI PREDMET - MATEMATIKA									
Godina studija: 3									
Semestar: 5									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e- učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Kombinatorna i diskretna matematika	Goran Radunović	5	30	0	30	0	6	izborni
	Primijenjena matematička analiza	Marko Radulović	5	30	0	30	0	6	izborni
	Obične diferencijalne jednačbe	Eduard Marušić-Paloka, Marko Vrdoljak	5	30	0	30	0	6	izborni
	Euklidski prostori	Zrinka Franušić	5	30	0	30	0	6	izborni
	Teorija skupova	Vedran Čačić, Ozren Perše	5	30	0	30	0	6	izborni

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

POPIS PREDMETA									
Godina studija: 3									
Semestar: 6									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e- učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Matematičko mišljenje i zaključivanje	Matija Bašić, Željka Milin Šipuš	6	30	0	30	0	5	obvezni
	Primjena računala u nastavi matematike	Eva Špalj	6	15	0	30	0	4	obvezni
	Statistička fizika	Zoran Rukelj	6	30	0	30	0	5	obvezni
	Praktikum školskih pokusa iz fizike	Katarina Jeličić	6	0	15	45	0	4	obvezni
	Izborni predmet – matematika (v. listu)		6	30-45	0	0-30	0	6	obvezni
	Izborni predmet – fizika (v. listu)		6	15-30	0-30	0-15	0	4	obvezni
	Završni rad		6	0	0	0	0	2	obvezni
Lista IZBORNI PREDMET – MATEMATIKA									
	Elementarna teorija brojeva	Zrinka Franušić, Tomislav Pejković	6	30	0	30	0	6	izborni
	Povijest matematike	Ana Prlić	6	45	0	0	0	6	izborni
	Konstruktivne metode u geometriji	Mea Bombardelli, Tomislav Pejković	6	45	0	30	0	6	izborni
	Uvod u diferencijalnu geometriju	Željka Milin Šipuš	6	30	0	30	0	6	izborni
	Kompleksna analiza	Ljiljana Arambašić	6	30	0	30	0	6	izborni
	Algebarske strukture	Boris Širola	6	30	0	30	0	6	izborni
	Matematičke metode fizike	Dražen Adamović	6	45	0	30	0	6	izborni
Lista IZBORNI PREDMET - FIZIKA									
	Fizika i filozofija	Tihomir Vukelja	6	30	15	0	0	4	izborni
	Medicinska fizika	Tomislav Bokulić	6	30	15	0	0	4	izborni
	Dinamički sustavi	Danko Radić	6	30	0	15	0	4	izborni
	Multimedijske prezentacije	Matko Glunčić	6	15	30	0	0	4	izborni
	Popularizacija znanosti i znanstvena komunikacija	Dalibor Paar, Nikola Poljak	6	15	30	0	0	4	izborni

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

IZBORNI PREDMET IZVAN OBVEZNE JEZGRE									
Godina studija: 3.									
MODUL (ako je primjereno)	PREDMET	NOSITELJ	seme star	P	S	V	e-učenje	Broj bodova po ECTS sustavu	Obvezni / izborni
	Stručna praksa	Matija Bašić	5, 6	0	0	90	0	3	izborni