

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ODJEL ZA FIZIKU



IZVEDBENI PLAN NASTAVE

u akademskoj 2026./2027. godini

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ „FIZIKA”

Osijek, srpanj 2026. godine



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

REKTORAT

31000 Osijek, Trg Svetog Trojstva 3

Telefon: (031) 224 100 | Telefaks: (031) 207 015

Žiro račun: 2500009-1102012988 | MB: 3049779 | OIB: 78808975734 | IBAN: HR4325000091102012988

www.unios.hr

ODJEL ZA FIZIKU

KLASA: 602-01/26-06/2

URBROJ: 2158-60-01-26-10

Osijek, 24. lipnja 2026.

PRIMLJENO: 06.07.2026

KLASA: 602-04/26-06/34

URBROJ: 2158-60-60-02-26-01



Na temelju članka 70. stavka 1. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti („Narodne novine“ 119/22.), sukladno člancima 44. stavka 1. i 165. stavcima 1. i 2. Statuta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Senat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na 9. sjednici u akademskoj 2025./2026. godini održanoj 24. lipnja 2026. godine pod točkom 14. dnevnog reda donosi sljedeću

ODLUKU O NASTAVNOM KALENDARU ZA AKADEMSKU 2026./2027. GODINU

1. Nastava na sveučilišnim prijediplomskim studijima, sveučilišnim integriranim prijediplomskim i diplomskim studijima, sveučilišnim diplomskim studijima te stručnim prijediplomskim studijima i stručnim diplomskim studijima koji se izvode na sveučilišnim sastavnicama Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku u akademskoj 2026./2027. godini **započinje 1. listopada 2026. godine.**
2. Nastava u zimskom semestru u akademskoj 2026./2027. godini izvodi se **od 1. listopada 2026. godine do 23. prosinca 2026. godine te od 7. siječnja do 22. siječnja 2027. godine.**
3. Božićni i novogodišnji blagdani traju **od 24. prosinca 2026. godine do 6. siječnja 2027. godine.**
4. Zimski ispitni rok traje **od 25. siječnja do 19. veljače 2027. godine.**
5. Nastava u ljetnom semestru akademskoj 2026./2027. godini izvodi se **od 22. veljače do 4. lipnja 2027. godine.**
6. Ljetni ispitni rok traje **od 7. lipnja do 9. srpnja 2027. godine.**
7. Jesenski ispitni rok traje **od 23. kolovoza do 24. rujna 2027. godine.**
8. Sveučilišne sastavnice koje u akademskoj 2026./2027. godini izvode nastavu u turnusima ili blok nastavu, mogu organizirati nastavu u kraćem vremenu od vremena koje je utvrđeno za izvođenje nastave u zimskom i ljetnom semestru u točkama 2. i 5. ove Odluke.
9. Sveta misa povodom početka nove akademske 2026./2027. godine održat će se **11. listopada 2026. godine**, a Sveta misa zahvalnica za kraj akademske godine održat će se **6. lipnja 2027. godine.**

REKTOR

Prof. dr. sc. Drago Šubarić

1. UVOD

1.1 Razlozi za pokretanje studija

Brzi razvoj znanosti i tehnologije, a posebno informatičkih tehnologija temeljenih na fizici ima za posljedicu što fleksibilnije obrazovanje zasnovano na bazičnim fizikalnim znanjima koja sporije zastarijevaju. Objašnjavanje i proučavanje modernih tehnologija i komunikacijskih tehnika tumačenjem njihovih fizikalnih osnova, kao i poučavanje u korištenju modernih informatičkih tehnologija u fizici ima za potrebu obrazovanje takvog profila stručnjaka koji se mogu nositi s tehnologijskim razvojem kao i izazovima i zahtjevima tržišta rada.

Predloženi sveučilišni prijediplomski studij Fizike studentima omogućava stjecanje temeljnih znanja iz polja fizike uz osnovne matematičke i informatičke kolegije kao nužan alat za rješavanje fizikalnih problema, ali i kao podrška razvoju logičkog načina razmišljanja. Time predstavlja prvu stepenicu u obrazovanju stručnjaka unutar znanstvenog polja fizike. Završetkom studija, prvostupnici su osposobljeni za obavljanje stručnih poslova u obrazovnim i znanstvenim institucijama, laboratorijima, informatičkom i financijskom sektoru. Potražnja za prvostupnicima na tržištu rada u Republici Hrvatskoj je tek u začetku, a iskustva iz svijeta pokazuju da je proces spor i dugotrajan. Završeni prvostupnici će, osim potrage za poslom, moći nastaviti studij na nastavničkom diplomskom studiju Fizika i informatika (na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Osijeku) ili nekom drugom diplomskom studiju u RH.

1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa

Predloženi studijski program temelji se na nastavničkim studijskim programima fizike i tehničke kulture s informatikom odnosno matematike i fizike, a dosadašnje višegodišnje iskustvo u organizaciji i provođenju navedenih studijskih programa pokazalo je da postoji stalan i stabilan interes za ovakav studij. Tijekom studija prema predloženom studijskom programu, permanentno će se provoditi mjere osiguranja kvalitete studiranja (uvođenje pripremnog tečaja matematike za studente prve godine, uvođenje mentorskog praćenja studenata, uvođenje većeg broja kolokvija tijekom akademske godine, individualno i institucionalno anketiranje studenata s ciljem dobivanja povratne informacije o (ne)zadovoljstvu uvjetima studiranja, ...).

1.3. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata

Predloženi prijediplomski studijski program Fizike prvenstveno je usklađen sa srodnim studijskim programima u Republici Hrvatskoj (Sveučilišta u Rijeci (<http://>), Splitu (<http://fizika.pmfst.hr>) i Zagrebu (<https://www.pmf.unizg.hr/phy>) kao i u Europskoj uniji (Sveučilišta u Uppsali (www.physics.uu.se/en), Lilleu (<http://physique.univ-lille1.fr>), Mariboru (<http://www.fizika.uni-mb.si>), Grazu (<https://physik.uni-graz.at/en/>)). Organizacija studija kroz isključivo jednosemestralne kolegije teoretski olakšava studentsku pokretljivost uključivanjem u programe mobilnosti studenata.

1.4. Ostali elementi

Valja napomenuti da na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Osijeku postoji odgovarajuća materijalno-tehnička oprema (laboratoriji i praktikumi) i ljudski resursi potrebni za realizaciju predloženog studijskog programa.

OPĆI DIO

2.1. Naziv studija

Sveučilišni prijediplomski studij FIZIKA

2.2. Nositelj studija

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

2.3. Izvođač studija:

Odjel za fiziku Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

2.4. Trajanje studija

Tri godine (6 semestara)

2.5. ECTS bodovi

Predloženi prijediplomski studij predviđa minimalno 180 ECTS bodova

2.6. Uvjeti upisa na studij

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

2.7. Kompetencije i ishodi učenja koje se stječu završetkom studija

Završetkom predloženog studijskog programa prvostupnik će razviti sljedeće kompetencije:

- Stručne kompetencije:
 - Sposobnost formuliranja i izvođenja osnovnih jednadžbi i njihovog korištenje u rješavanju problema, objašnjavanju prirodnih pojava i principa rada izabranih uređaja i instrumenata.
 - Izvedba laboratorijskog rada u kontekstu primjene fizikalnih zakonitosti te evaluacije uzročno-posljedičnih veza sa zadanim sadržajima.
 - Praktična primjena znanja o konceptima i matematičkoj formulaciji fizikalnih zakona, u razumijevanju fizikalnih pojava u prirodi, kao i rješavanje jednostavnijih zadataka.
 - Rukovanje mjernim instrumentima i uređajima (sastavljanje elektroničkih shema, sastavljanje pokusa za provjeru pojedinih fizikalnih zakona).
 - Primjena stečenog znanja iz područja IKT u procesu istraživanja i rješavanja praktičnih zadataka.
 - Primjena načela i postupaka programiranja u rješavanju zadataka pomoću zadanih programskih jezika.
- Opće kompetencije:
 - Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja izvještaja te javnog nastupa.
 - Primjena stečenog znanje iz obrađenih područja te samostalno proširivanje znanja.
 - Suradnički rad i uvažavanje tuđeg mišljenja rješavanjem projektnog zadatka.
 - Ponašanje u skladu s pravilima ponašanja u laboratoriju i u skladu s općim pravilima sigurnosti na radu.
 - Poznavanje i razumijevanje utjecaja fizike i informatike na razvoj znanosti i tehnologije.
 - Kritičko i samokritičko rasuđivanje korisnosti primjene novih tehnologija s obzirom na održivi razvoj.

Ishodi učenja

Završetkom predloženog studijskog programa pristupnik će moći (biti sposoban):

- Primjenjivati znanstvenu metodu i koncepte klasične fizike na rješavanje različitih numeričkih i/ili konceptualnih problema.
- Precizno izvoditi mjerenja, tablično i grafički prikazivati rezultate. Statistički obrađivati i interpretirati rezultate u kontekstu primjene fizikalnih zakonitosti te evaluacije uzročno-posljedičnih veza sa zadanim sadržajima.
- Primjenjivati zakone mehanike na gibanja materijalne točke i sustava materijalnih točaka u kontekstu Newtonove i Hamilton-Lagrangeove formulacije mehanike. Razumjeti Einsteinove postulate STR i povezati ih s odnosom prostor-vremena i mase-energije.
- Definirati temeljne koncepte elektrostatičke, električne struje i magnetizma i iskazati osnovne zakone elektromagnetizma. Iskazati Maxwellove jednačbe i razumjeti njihov značaj u izgradnji teorije elektromagnetizma.
- Izvesti i opisati harmonijsko titranje. Definirati osnovna svojstva valova (mehaničkih, zvučnih, elektromagnetskih) te opisati valne pojave (odbijanje, lom, rasap, interferenciju, ogib i polarizaciju).
- Analizirati i primijeniti zakone elektromagnetizma na širenje svjetlosti. Razumjeti princip nastajanja slike u optičkim instrumentima.
- Opisati model idealnog plina. Iskazati i primjenjivati principe termodinamike na termodinamičke sustave. Povezati Boltzmannovu i Clausiusovu definiciju entropije. Formulirati postulate klasične statističke fizike.
- Primjenjivati znanstvenu metodu i koncepte moderne fizike (statistička fizika, fizika kondenzirane materije, kvantna mehanika) na rješavanje različitih numeričkih i/ili konceptualnih problema.
- Opisati Bohrov model atoma, razumjeti dualnu prirodu tvari i njezin probabilistički opis, primijeniti Schrödingerovu jednačbu i Heisenbergove relacije neodređenosti. Formulirati postulate kvantne statističke fizike za bozone i fermione.
- Opisati svojstva kondenzirane tvari (akustička, električna, toplinska, magnetska, strukturna). Razumjeti pojave supravodljivosti, suprafluidnosti i poluvodička svojstva materijala.
- Opisati osnovne pojmove položajne astronomije i definirati jedinice za mjerenje astronomskih udaljenosti, opisati fizičke procese na Suncu, opisati razvoj zvijezda i razumjeti H-R dijagram, opisati širenje svemira i Hubbleov zakon.
- Definirati, opisati i evaluirati osnovne pojmove algoritama i strukture podataka, analize i obrade podataka, programiranja, arhitekture i organizacije računala, baza podataka.
- Primijeniti metode matematičke analize (diferencijalni i integralni račun realnih i kompleksnih funkcije jedne i više varijabli) na rješavanje jednostavnih problema. Upoznati se sa svojstvima nekih specijalnih funkcija.
- Primijeniti matricni račun, opisati svojstva linearnih operatora i konstruirati njihove matricne reprezentacije, riješiti sustav linearnih algebarskih jednačbi, opisati svojstva vektorskih prostora.
- Izraziti operatore gradijenta, divergencije, rotacije i laplasijana u kartezijevim, cilindričnim i sfernim koordinatnim sustavima, izvesti Gaussov i Stokesov teorem i primijeniti ih na rješavanje fizikalnih problema.
- Rješavati diferencijalne jednačbe različitim metodama. Primijeniti varijacijski račun u kontekstu načela ekstrema (Fermat, entropija, funkcija djelovanja).
- Primjenom kombinatoričke analize rastumačiti koncept vjerojatnosti. Računati s raspodjelama vjerojatnosti za diskretne i gustoćama vjerojatnosti za kontinuirane nasumične varijable. Testirati hipoteze.
- Aktivno, u govoru i pismu, komunicirati na stranom (engleski, njemački) jeziku na teme iz područja fizike, matematike i računarstva.
- Usvajati nove i primjenjivati stečene motoričke vještine u svakodnevnom životu. Promicati tjelovježbu i sportsku kulturu.

2.8. Mogućnost nastavka studija

Završeni prvostupnici mogu nastaviti studij na nastavničkom diplomskom studiju Fizika i informatika (na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Osijeku) ili nekom drugom diplomskom studiju u RH uz eventualno polaganje razredbenog ispita i/ili polaganje razlike ispita.

2.9. Stručni ili akademski naziv koji se stječe završetkom studija.

Baccalaureus/Baccalaurea fizike – Prvostupnik/Prvostupnica fizike

1. godina, 1. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (29 ECTS)							
Osnove fizike 1	60	15	30		8	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	dr.sc. Danijela Dodlek
Diferencijalni račun	30		45		7	izv.prof.dr.sc. Tomislav Marošević	doc.dr.sc. M. Miloloža Pandur
Linearna algebra 1	30		30		5	doc.dr.sc. D. Brajković Zorić	
Osnove informatike	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Engleski jezik 1		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
Obrada teksta i proračunske tablice				30	2	doc.dr.sc. Tomislav Žic	
Tjelesna i zdravstvena kultura 1				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
IZBORNI KOLEGIJI							
Njemački jezik 1		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	

1. godina, 2. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (25 ECST)							
Osnove fizike 2	60	15	30		8	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	dr. sc. Ivan Kovač
Integralni račun	30		45		7	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	doc.dr.sc. D. Brajković Zorić
Linearna algebra 2	30		30		5	prof.dr.sc. Ivan Matić	Ivan Vuković, asistent
Osnove programiranja 1	15			45	4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	Branimir Brekalo
Tjelesna i zdravstvena kultura 2				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
IZBORNI KOLEGIJI							
Njemački jezik 2		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
Engleski jezik 2		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
Uvod u znanstveno istraživanje	15		15		2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	
Linux za fizičare	15	15			2	doc.dr.sc. Josipa Majstorović	
Fizika glazbe	15	15			2	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	

Članak 45. stavak 4. Pravilnika o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Student u redovitom statusu u jednom semestru ostvaruje u pravilu 30 ECTS bodova, odnosno u pravilu 60 ECTS bodova u jednoj godini studija u skladu sa studijskim programom

2. godina, 3. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (25 ECTS)							
Osnove fizike 3	60	15	30		8	doc.dr.sc. Tomislav Žic	Ivana Štibi, pred.
Praktikum iz osnova fizike 1				45	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Igor Miklavčič, pred.
Matematičke metode fizike 1	45		30		5	doc.dr.sc. Dario Hrupec	Mateo Topalović
Osnove programiranja 2	15	15	30		5	doc.dr.sc. Ivan Vazler	Branimir Brekalo
Osnove fizičkih mjerenja i statistička analiza	30	15	15		4	doc.dr.sc. Jelena Strišković	
Tjelesna i zdravstvena kultura 3				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
IZBORNI KOLEGIJI							
Matematički alati	15		30		4	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Numerička matematika	30		30		6	prof.dr.sc. Kristian Sabo	
Elementarna matematika	30		30		6	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	doc. dr.sc. J. Jankov Pavlović
Multimedijski sustavi	30	15		15	4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	mr.sc. Slavko Petrinšak
Opća kemija 1	30	30			4	izv. prof. dr. sc. Anamarija Stanković	dr. sc. Nikolina Filipović
Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	
Engleski jezik 3		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
Njemački jezik 3		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	

2. godina, 4. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (25 ECTS)							
Osnove fizike 4	60	15	30		8	izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić	dr. sc. Ivan Kovač
Klasična mehanika 1	30		30		5	doc. dr.sc. Maja Varga Pajtler	Mateo Topalović
Praktikum iz osnova fizike 2				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Igor Miklavčič, pred.
Matematičke metode fizike 2	45		30		5	doc. dr. sc. Dario Hrupec	Mateo Topalović
Uvod u astronomiju i astrofiziku	30		15		4	doc. dr.sc. Dario Hrupec	
Tjelesna i zdravstvena kultura 4				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
IZBORNI KOLEGIJI							
Teorija brojeva	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Mirela Jukić Bokun	
Kombinatorna i diskretna matematika	30		30		6	prof.dr.sc. S. Majstorović	
Elementarna geometrija	30		30		6	prof.dr.sc. Zdenka Kolar-Begović	doc.dr.sc. Ljiljana Primorac Gajčić
Operacijska istraživanja	30		30		5	prof.dr.sc. Darko Dukić	
Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	Branimir Brekalo
Objektno orijentirano programiranje	30	30			5	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Računalni praktikum				45	3	izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred. Branimir Brekalo
Vizualizacija fizikalnih problema				30	2	prof.dr.sc. Igor Lukačević	
Opća kemija 2	30	30			4	izv. prof. dr. sc. Vlatka Gvozdić	dr. sc. Dalibor Tatar
Uvod u znanstveno istraživanje	15		15		2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	
Engleski jezik 4		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	
Njemački jezik 4		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	

Članak 45. stavak 4. Pravilnika o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Student u redovitom statusu u jednom semestru ostvaruje u pravilu 30 ECTS bodova, odnosno u pravilu 60 ECTS bodova u jednoj godini studija u skladu sa studijskim programom

3. godina, 5. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (16 ECTS)							
Elektrodinamika 1	30		30		5	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
Uvod u statističku fiziku	30		15		4	doc. dr. sc. Jelena Strišković	
Klasična mehanika 2	30		30		5	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	Mateo Topalović
Praktikum iz osnova fizike 3				30	2	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	Igor Miklavčić, pred.
IZBORNI KOLEGIJI							
Uvod u astročestičnu fiziku	30	15			4	doc. dr. sc. Jelena Stišković	
Računalna fizika	15	30	15		4	doc. dr. sc. Dario Hrupec	Igor Miklavčić, pred.
Osnove robotike	30	15	15		4	izv. prof. dr.sc Denis Stanić	
						Doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Moderna fizika	45	15	15		6	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Matematički alati	15		30		4	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Numerička matematika	30		30		6	prof.dr.sc. Kristian Sabo	
Uvod u vjerojatnost i statistiku	30		30		6	prof.dr.sc. Mirta Benšić	Magdalena Mikić, asistentica
Realna analiza	45		30		7	Izv. prof. dr. sc. Dragana Jankov Maširević	
Osnove baze podataka	30		30		4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Web programiranje	45	15	30		8	izv. prof. dr. sc. Zoran Tomljanović	dr.sc. Jurica Maltar
Osnove fizikalne kemije	30	30			4	prof. dr. sc. Martina Medvidović-Kosanović	Dominik Goman
Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Stručna praksa				60	4	prof.dr.sc. Igor Lukačević	
Sveučilišni izborni kolegij*							
* Sveučilišni izborni kolegij bira se sa Popisa sveučilišnih izbornih kolegija usvojenih na Senatu, a njegov izbor u semestru mora odobriti Povjerenstvo za nastavu i studente Odjela za fiziku.							

3. godina, 6. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (16 ECTS)							
Uvod u kvantnu mehaniku	45		30		7	prof. dr. sc. Igor Lukačević	dr. sc. Ivan Kovač
Osnove fizike kondenzirane materije	30		15		4	izv. prof. dr. sc. Denis Stanić	
Praktikum iz osnova fizike 4				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Igor Miklavčić, pred.
Završni rad		30			3		
IZBORNI KOLEGIJI							
Projektni laboratorij				30	2	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi dr.sc. Danijela Dodlek
Teorija brojeva	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Mirela Jukić Bokun	
Kombinatorna i diskretna matematika	30		30		6	prof.dr.sc. S. Majstorović	
Statistički praktikum	15	15	30		6	izv. prof. dr. sc. Ivan Papić	S. Dukić
Algebra	30		30		6	prof.dr.sc. Ivan Matić	dr.sc. D. Brajković Zorić
Osnove baze podataka	30		30		4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Sustavi E-učenja	15	15	30		4	prof. dr. sc. Darko Dukić	Ivana Štibi
Specijalna i opća teorija relativnosti	30		15		4	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Elektrodinamika 2	30		15		4	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
Stručna praksa				60	4	prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Sveučilišni izborni kolegij*							
* Sveučilišni izborni kolegij bira se sa Popisa sveučilišnih izbornih kolegija usvojenih na Senatu, a njegov izbor u semestru mora odobriti Povjerenstvo za nastavu i studente Odjela za fiziku.							

Članak 45. stavak 4. Pravilnika o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Student u redovitom statusu u jednom semestru ostvaruje u pravilu 30 ECTS bodova, odnosno u pravilu 60 ECTS bodova u jednoj godini studija u skladu sa studijskim programom

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Osnove fizike 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+S+V+L)	60+15+45+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja kinematike i dinamike (mekhanike), statike te relativističke mehanike i mehanike fluida te titranja. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz kinematike, dinamike i statike. (F3) 2. Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. (F2) 3. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja relativističke mehanike. (F3) 4. Pravilno opisati i interpretirati zakone očuvanja. (F3) 5. Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave mehanike fluida te titranja. (F3, F5) 6. Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. Primijeniti stečeno znanje iz obrađenih područja. (F1)
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Uvod u fiziku; fizikalne veličine i mjerne jedinice; dimenzionalna analiza 2. Kinematika pravocrtnog gibanja (brzina, ubrzanje, slobodan pada) 3. Kinematika u dvije dimenzije (kosi hitac, kružno gibanje) 4. Newtonovi zakoni i dijagrami sila 5. Primjena Newtonovih zakona (sila trenja, težina, elastična sila, dinamika kružnog gibanja) 6. Gravitacija (Newtonov zakon gravitacije, gravitacijska potencijalna energija, Keplerovi zakoni) 7. Rad, energija, snaga (kinetička i potencijalna energija, konzervativne sile, zakon očuvanja energije) 8. Količina gibanja i impuls sile (centar mase, sudari) 9. Rotacija krutog tijela (moment tromosti, drugi Newtonov zakon za rotaciju, poučak o usporednim osima, rotacija tijela oko slobodne osi) 10. Dinamika krutog tijela (moment sile, zakretni moment, zakon očuvanja zakretnog momenta, uvjeti ravnoteže, rad i snaga prilikom kružnog gibanja) 11. Ravnoteža i elastičnost (uvjeti ravnoteže, težište, elastični moduli, naprezanje, deformacija) 12. Statika fluida (hidraulički tlak, uzgon, atmosferski tlak, površinska napetost, kapilarnost) 13. Dinamika fluida (jednadžba kontinuiteta, Bernoullijeva jednadžba, viskoznost) 14. Titranje (jednostavni harmonijski oscilator, matematičko, fizičko, torzijsko njihalo, prigušeno i prisilno titranje) 15. Relativistička mehanika (Lorentzove transformacije, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, relativistička količina gibanja; relativistička energija)

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorij					
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad					
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____					
Komentari							
Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). 4. Pisanje kolokvija 5. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio						Domaća zadaća	1
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studenati imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz svake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita. - prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene - domaće zadaće - 10% ocjene - izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene - barem tri pismena kolokvija - 75% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005. P. Kulišić et al., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1996. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Kittel, C., Mechanics: Berkeley physics course: vol. 1, McGraw-Hill - Hugh D. Young, Roger A. Freedman, University Physics, Pearson - Pać, M., Gibanja sile valovi, Školska knjiga E. Babić, R. Krnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005.				10		26	

P. Kulišić et al., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	11	26
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	6	26
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinствена sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Tomislav Marošević	
Naziv predmeta	Diferencijalni račun	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+45+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Na uvodnom nivou upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge predmete. Kroz predavanja obrađivat će se osnovni pojmovi te ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju svladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Znanja iz srednje škole
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Razlikovati i dati karakteristične primjere konvergentnog i divergentnog niza realnih brojeva, neprekidne i prekidne funkcije, derivabilne i nederivabilne realne funkcije jedne varijable. 2. Primijeniti tehnike računanja limesa niza realnih brojeva, limesa i derivacije realne funkcije jedne varijable. 3. Prepoznati uvjete na funkcije koji omogućavaju primjene osnovnih teorema diferencijalnog računa i dati odgovarajuću geometrijsku interpretaciju. 4. Interpretirati rezultate primjena diferencijalnog računa na jednostavnije optimizacijske probleme. 5. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku. 6. Upotrebljavati matematičku literaturu različitih izvora i primjenjivati barem jedan programski alat u svrhu ilustracije različitih primjera.
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Uvodni dio. Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, apsolutna vrijednost, intervali. 2. Funkcije. Pojam funkcije. Domena, kodomena, slika i prasluka funkcije. Graf funkcije. Jednakost funkcija. Restrikcija i proširenje funkcije. Injekcija. Surjekcija. Bijekcija. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija. Elementarne funkcije (polinomi, racionalne i iracionalne funkcije, eksponencijalne i logaritamske funkcije, trigonometrijske i ciklotometrijske funkcije). 3. Nizovi. Pojam niza i podniza, osnovna svojstva i konvergencija. Broj e. 4. Limes i neprekidnost funkcije. Pojam limesa funkcije. Svojstva limesa. Jednostrani limesi. Beskonačni limesi i limes u beskonačnosti. Asimptote. Neprekidnost i svojstva neprekidnih funkcija. Uniformna neprekidnost. 5. Diferencijalni račun. Problem tangente i brzine. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Derivacije elementarnih funkcija. Derivacija implicitno zadane funkcije. Derivacija parametarski zadane funkcije. Derivacije višeg reda. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. 6. Primjene diferencijalnog računa. Pojam diferencijala. L'Hôpitalovo pravilo. Ispitivanje funkcija (monotonost, ekstremi, konveksnost, asimptote)

Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –	
Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanijih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000. 2. J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986 2. W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964. 3. S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 4. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
M. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, Matematika, Osijek, 1994.				5			
J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Darija Brajković Zorić	
Naziv predmeta	Linearna algebra 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Usvajanje temeljnih pojmova i metoda linearne algebre, svladavanje rada s matricama i manipulacija s vektorima u ravnini i prostoru te s osnovnim primjerima vektorskih prostora.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nisu potrebni		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Opisati strukturu vektorskog prostora. 2. Definirati pojam vektora u ravnini i prostoru. 3. Argumentirano primijeniti operacije s vektorima u rješavanju zadataka. 4. Upotrijebiti matični račun. 5. Ispitati regularnost kvadratnih matrica. 6. Opisati nužne i dovoljne uvjete rješivosti sustava linearnih jednadžbi. 7. Razlikovati i primijeniti metode rješavanja sustava linearnih jednadžbi i geometrijski interpretirati rješivost takvih sustava u ravnini i prostoru. 8. Provesti matematički dokaz utemeljenosti postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta.		
Sadržaj predmeta		
1. Pojam polja i vektorskog prostora. Primjeri vektorskih prostora, vektori u ravnini i prostoru, norma i skalarni produkt vektora u ravnini i prostoru. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. 2. Pojam matrice i operacije s matricama. Regularne matrice. Determinanta. Lijeve i desne baze i koordinatni sustavi. Vektorski i mješoviti produkt vektora. Elementarne transformacije. Adjunkta. Rang matrice. 3. Sustavi linearnih jednadžbi. Rješivost i struktura skupa rješenja. Jednadžba pravca i ravnine u prostoru. Kronecker-Capellijev teorem. Homogeni sustavi linearnih jednadžbi. Partikularno rješenje. Gaussova metoda eliminacije. Cramerovo pravilo.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

Predavanja i vježbe su obavezne.

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušananih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R. Scitovski, D. Marković, D. Brajković, Linearna algebra 1, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2020.
2. N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, PMF-Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu, 1995.
3. N. Elezović, A. Aglič, Linearna algebra: zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1999.
4. H. Anton, R. Rorres, Elementary linear algebra, John Wiley & Sons, Danvers, 2000.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	5	

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

Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Osnove informatike	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Usvojiti temeljna znanja iz područja informatičke pismenosti. Pripremiti se za kolegije koji zahtijevaju poznavanje principa rada računala i njihovih mreža.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. primjenom teorijskih znanja poboljšati informatičku pismenost (F12) 2. definirati i prepoznavati osnovne pojmove iz područja informacijskih tehnologija (F12) 3. usporediti i procijeniti prednosti i nedostatke operacijskih sustava (F12) 4. definirati informacijski sustav (F12) 5. objasniti ulogu informacijskog sustava u komunikacijskom procesu (F12)		
Sadržaj predmeta		
Osnovni pojmovi - definicije i klasifikacija, kodovi i kodiranje, brojni sustavi, zapisivanje brojeva u aritmetici fiksnog i pomičnog zareza, provjera pariteta pomoću bita parnosti (parity bit), osnovni logički sklopovi, poluzbrajač (polusumator), potpuni zbrajač (potpuni sumator), realizacija zbrajanja, memorija, bistabili, registri, prenošenje podataka između registara, dekoderi, brojlara, dijelovi računalnog sustava, mikroprocesor, Turingov stroj, model von Neumannovog računala, pregled arhitektura CISC i RISC računala, organizacija obrade, materijalni nositelji podataka, ulazno izlazne jedinice, font, datoteka, tehnike prikaza podataka, operacijski sustavi, računalne mreže, komunikacijski protokoli, uloga informacijskog sustava u komunikacijskom procesu, elementi informacijskog sustava, vrste informacijskih sustava, metode izgradnje informacijskog sustava		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije		

<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		SeminarSKI rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. 1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 2. pismeni kolokviji - 45% ocjene 3. usmeni ispit – 50% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Galešev V., Kralj L., Sokol G. et al, Informatika i računalstvo, SysPrint, Zagreb, 2006. 2. Ribarić S., Arhitektura računala, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 3. Smiljanić G., Mikračunala, Školska knjiga Zagreb, 1991.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Kvaternik R., Uvod u operativne sisteme, Informator, Zagreb, 1991. 2. Udžbenici informatike za srednju školu 3. S. Ribarić, Arhitektura računala RISC i CISC, Školska knjiga, Zagreb 1996. 4. G. A. Donahue, Network Warrior, 2nd Edition, O'Reilly, 2011.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>						<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Galešev V., Kralj L., Sokol G. et al, Informatika i računalstvo, SysPrint, Zagreb, 2006.						1	28
Ribarić S., Arhitektura računala, Školska knjiga, Zagreb, 1990.						2	28
Smiljanić G., Mikračunala, Školska knjiga Zagreb, 1991.						4	28
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Tomislav Žic	
Naziv predmeta	Obrada teksta i proračunske tablice	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj kolegija je razviti kod studenta opća i specifična znanja glede uporabe uredskih programskih alata, te upoznavanje sa standardima pisanja seminara i ostalih znanstvenih ili stručnih tekstova te načelima suvremenog komuniciranja.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Procijeniti uporabu sustava i aplikacija otvorenog koda u odnosu na zatvorene. 2. Upravljanje elektroničkim identitetom na siguran način. 3. Uređivati tekstualne dokumente. 4. Ispravno uređivati matematičke izraze u tekstualnim dokumentima. 5. Strukturirati radove iz znanstvenih područja. 6. Računski obrađivati upisane podatke. 7. Grafički prikazati obrađene podatke. 8. Prezentirati izabranu temu pomoću digitalnog alata.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Rad u Linux (npr. KDE sučelju) operativnom sustavu otvorenog koda, slobodnom za uporabu s naglaskom na znanstvene potrebe. 2. Pregled studentima besplatno dostupnih programskih alata. 3. Upoznavanje s načinom komunikacije na znanstvenoj instituciji. 4. Uporaba alata za obradu teksta. Ubacivanje jednadžbi, tablica i slika. Strukturiranje tekstualnog dokumenta za automatsko generiranje sadržaja, referenciranje, citiranje i indeksiranje. Pisanje kružnih pisama. 5. Upoznavanje s alatom za tablične izračune. Izrada osnovnih tablica. Osnovni proračuni s upisanim podacima: osnovne naredbe i funkcije. Crtanje grafova, histograma, linijskih grafova. Prilagođavanje grafova tabličnim podacima i izvoz slika. 6. Uporaba alata za izradu prezentacija. 7. Upoznavanje sa sastavnim dijelovima znanstvenog rada (naslov, autori, afilijacije, sažetak, tekst, slike, jednadžbe, reference). Pisanje matematičkih formula. Prikaz i opis slika u znanstvenom radu. Upoznavanje s formatima slika.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studentima se prati i ocjenjuje njihovo nastavno zalaganje te završni ispit.							
Konačna ocjena ovisi o udjelima: 1. nastavnog zalaganja: 50% ocjene 2. ispita: 50% ocjene							
Ocjene se formiraju na osnovu studentske uspješnosti, pa tako: • Izvrstan (5) za ostvareno 90% ili više uspješnosti, • Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75% do 89,9% uspješnosti, • Dobar (3) za ostvareno od 60% do 74,9% uspješnosti, • Dovoljan (2) za ostvareno od 50% do 59,9% uspješnosti.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. KDE Fundamentals (https://docs.kde.org/index.php?application=fundamentals) 2. LibreOffice Help (https://help.libreoffice.org/) 3. LibreOffice Bookshelf (https://books.libreoffice.org/)							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. KDE (https://kde.org/) 2. KDE Documentation (https://docs.kde.org/) 3. KDE for Scientists (https://kde.org/for/scientists/) 4. LibreOffice Help (https://help.libreoffice.org/) 5. LibreOffice Bookshelf (https://books.libreoffice.org/)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Sva literatura je javno dostupna na mrežnim službenim stranicama							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Engleski jezik 1	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.							
Uvjeti za upis predmeta							
Nema							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:							
1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);							
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku;							
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);							
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku;							
5. koristiti se osnovom engleske gramatike i sintakse u struci;							
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;							
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku							
Sadržaj predmeta							
Kolegij Engleski jezik I podijeljen je na 7 nastavnih cjelina (1.Physics in General, 2.Scope and Aims, 3.Brief History of Physics, 4.Galileo Galilei, 5.Isaac Newton, 6.The Birth of Modern Physics, 7.Nikola Tesla), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara. Gramatika: Parts of speech. Word order. Tenses. Modals. Participles.Irregular Plural.							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja		☒ samostalni zadaci			
		☒ seminari i radionice		☒ multimedija i mreža			
		☐ vježbe		☐ laboratorij			
		☐ obrazovanje na daljinu		☐ mentorski rad			
		☐ terenska nastava		☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.25	Eksperimentalni rad	

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Petar Kerže	
Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	1
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj i zadaće tjelesne i zdravstvene kulture proizlaze iz ciljeva i zadaća općeg odgojno – obrazovnog sustava, te iz ciljeva i zadaća tjelesnog i zdravstvenog odgojno – obrazovnog područja. Isto tako proizlaze iz uloge koju to područje ima glede mogućeg i potrebnog utjecaja na promjene antropološkog statusa studenata. Nastava se izvodi u sklopu određenih homogeniziranih skupina, te individualno prema razini znanja i snalaženju studenata u radu u teretani.		
Uvjeti za upis predmeta		
Ostvareni uvjeti za upis na prvu godinu studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Student će nakon odslušanog predmeta steći nova znanja o tjelesnom vježbanju i njegovoj važnosti za očuvanje zdravlja, te utjecaj na podizanje razine kvalitete života. Nadalje, proširiti će znanja iz određenog sporta koji je u planu i programu nastave, te će naučiti sudjelovati u grupi, te samostalno rješavati pred njih postavljene zadatke. Studenti će aktivirati sve mišiće, ligamente i tetive da bi se bolje nosili sa izazovima u stvarnim uvjetima. Kroz programe nastave dovesti će sve dijelove tijela u ravnotežu, tj. ojačati slabije dijelove tijela i poboljšati simetriju, te napraviti prevenciju od ozljeda postupnim postupnom adaptacijom na veća opterećenja i povećati kardio – respiratornu izdržljivost.		
Sadržaj predmeta		
Nastavni plan i program sadržava elemente aerobica, rada u teretani i slobodnih vježbi snage. Vježbe se sastoje od kardio programa i vježbi sa utezima, te bez njih. U izvođenju koristi se i nekoliko tema u obuci tehnike samoobrane i elemenata borilačkih sportova. Upoznavanje studenata sa pravilima ponašanja u teretani i ostalim sportskim ustanovama. Kreiranje individualiziranih programa vježbanja kroz semestar.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata Fizike i evidencijom dolazaka na nastavu.		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksploimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Kolegij se smatra odslušanim ako je student pohađao minimalno 70% nastave.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Provođenje sveučilišnih anketa o nastavnicima (pristup prema studentima, transparentnost kriterija, motivacija na izvršavanje aktivnosti, jasnoća izlaganja, i sl.). Provođenje fakultetskih anketa o predmetima (nakon položenog predmeta samoevaluacija studenata o usvojenim ishodima učenja, te o opterećenosti u usporedbi s ECTS-ima aktivnosti i predmeta u cjelini).							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.

Uvjeti za upis predmeta

Nema

Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku;
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku;
5. koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci;
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku

Sadržaj predmeta

Kolegij Njemački jezik 1 podijeljen je na 5 nastavnih cjelina (Zahlen, Klammern, Brueche, Potenzieren, Radizieren), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.

<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka, aktivno praćenje nastave.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	
-------------------	------	---------------------	--	----------------	------	---------------------	--

Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija.

Pismeni ispit

Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili polaganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta) www.fizika.unios.hr

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag.
2. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch.
3. <http://www.leifiphysik.de/>

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Znanost u svakodnevnom životu	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1., 2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+0+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Razumjeti kako prirodne znanosti dolaze do svojeg znanja; razumjeti što su znanstvena metoda, eksperiment, hipoteza, teorija, model i prirodni zakon. Pokazati kako misliti neovisno, kako poboljšati svoje kritičko mišljenje, kako biti skeptičan, zašto biti skeptičan, kako prepoznati zablude i kako u svakodnevnom životu donositi bolje odluke. Upoznati se s društvenom stranom znanosti, razotkriti značenje medijskih napisa o znanosti te vrednovati izvore znanstvenih informacija.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
nema uvjeta
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Razumjeti kako znanost stvarno funkcionira. 2. Razlikovati znanost od pseudoznanosti. 3. Bolje razmišljati. 4. Bolje raspravljati. 5. Donositi bolje odluke.
<i>Sadržaj predmeta</i>
Što je znanost? 1. provjeravanje ideja 2. metafizičke pretpostavke prirodnih znanosti 3. izgradnja vlastite znanstvene slike svijeta 4. znanstvena pismenost Kako znanost funkcionira? 1. znanstvena metoda 2. hipoteza 3. opovrgljivost 4. eksperiment 5. teorija 6. model 7. prirodni zakon Zašto je znanost važna? 1. kako sami sebe zavaravamo: zablude, varke, predrasude, granice zdravog razuma 2. kako nas drugi varaju: pseudoznanost, teorije zavjere, nadržilječništvo, kvazipovijest 3. što nas znanost uči: kritičko mišljenje, skeptičnost, donošenje boljih odluka

Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____				
Komentari							
Obveze studenata							
pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje seminara, polaganje usmenog ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
seminar: do 40%							
usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4 th Edition, Wadsworth, 2014.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Understanding Science 101, https://undsci.berkeley.edu/ 2. The Science of Everyday Thinking, https://www.edx.org/course/the-science-of-everyday-thinking 3. J. Ellis, How Science Works: Evolution - A Student Primer, Springer, 2010. 4. J. Faye, The Nature of Scientific Thinking On Interpretation, Explanation, and Understanding, Palgrave Macmillan, 2014.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4 th Edition, Wadsworth, 2014.				0		20	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	
Naziv predmeta	Osnove fizike 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+S+V+L)	60+15+45+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja elektriciteta i magnetizma. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni Prijediplomski studij.
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja elektriciteta i magnetizma. (F4) 2. Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. (F2) 3. Pravilno opisati i interpretirati demonstracijske pokuse i z navedenih područja. (F2) 4. Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1) 5. Primijeniti stečeno znanje iz obrađenih područja te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja. (F1)
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Električni naboj i električna polja. Coulombov zakon. Gaussov zakon i primjene 2. Električna potencijalna energija. Električni potencijal. Ekvipotencijalne plohe 3. Kondenzatori i dielektrici (spajanje kondenzatora, molekularni model induciranog naboja, Gaussov zakon u dielektricima) 4. Električna struja (otpor, spajanje otpornika, Ohmov zakon, elektromotorna sila, energija i snaga u strujnom krugu, teorija vodljivosti metala). 5. Električna struja u plinovima i tekućinama (Faradayev zakon elektrolize) 6. Strujni krugovi istosmjerne struje (Kirchhoffovi zakoni, mjerni instrumenti, RC strujni krug) 7. Djelovanje magnetskog polja na naboju gibanju (magnetska sila, magnetski tok, strujna petlja u magnetskom polju) 8. Magnetsko polje električne struje (Biot-Savartov zakon, Ampereov zakon) 9. Magnetska svojstva tvari (magnetska permeabilnost, potencijalna energija tijela u magnetskom polju, magnetizacija, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam, krivulja magnetizacije, magnetska histereza) 10. Elektromagnetska indukcija (Faradayev zakon elektromagnetske indukcije, Lenzovo pravilo, inducirana elektromotorna sila, vrtložne struje) 11. Međuinduktivitet, samoindukcija (RL, LC, RLC strujni krug, energija magnetskog polja) 12. Strujni krugovi izmjenične struje (fazori, otpori u krugu izmjenične struje, Ohmov zakon za izmjeničnu struju, snaga izmjenične struje, transformatori) 13. Maxwellove jednadžbe

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____					
Komentari							
Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). 4. Pisanje kolokvija 5. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio						Domaća zadaća	1
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studenati imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz svake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita. - prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene - domaće zadaće - 10% ocjene - izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene - barem tri pismena kolokvija - 75% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Cindro, N., Fizika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1988. - Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. - Kulišić, P., Lopac, V., Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Paić, M., Osnove fizike, III dio, Liber, Zagreb, 1989. - Purcell, M., Berkeleyjski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988. - Hugh D. Young, Roger A. Freedman, University Physics, Pearson E. Babić, R. Krsnik i M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 2004.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Cindro, N., Fizika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1988.				6		26	

Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991	6	26
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	6	26
Kulišić, P., Lopac, V., Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	2	26
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	
Naziv predmeta	Integralni račun	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+45+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Na uvodnom nivou upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge predmete. Kroz predavanja obrađivat će osnovni pojmovi te ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju svladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušan kolegij Diferencijalni račun		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Razlikovati i dati karakteristične primjere integrabilne i neintegrabilne realne funkcije jedne varijable, konvergentnog i divergentnog reda realnih brojeva. 2. Primijeniti tehnike računanja neodređenih i određenih integrala realne funkcije jedne varijable. 3. Interpretirati rezultate primjena određenih integrala na jednostavnije probleme računanja površina ravninskih likova, volumena rotacijskih tijela te duljine luka krivulje. 4. Primijeniti tehnike razvoja funkcije u red potencija i prepoznati uvjete na funkciju koji to omogućavaju. 5. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku. 6. Upotrebljavati matematičku literaturu različitih izvora i primjenjivati barem jedan programski alat u svrhu ilustracije različitih primjera.		
Sadržaj predmeta		
1. Riemannov integral. Problem površine. Definicija i svojstva Riemannovog integrala. Integrabilnost monotonih i neprekidnih funkcija. Teorem srednje vrijednosti za integral neprekidne funkcije. Newton-Leibnizova formula. Neodređeni integral. Metode integracije. Osnovne tehnike integriranja. Primjene integralnog računa: površina pseudotrapeza, volumen rotacionog tijela, duljina luka krivulje, radnja sile, momenti, centar mase. Nepravi integrali. Nedostaci Riemannovog integrala. 2. Redovi realnih brojeva. Pojam reda i konvergencije reda. Kriteriji konvergencije. 3. Redovi funkcija. Pojam reda funkcija. Uniformna konvergencija. Redovi potencija. Taylorovi redovi elementarnih funkcija.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		

Predavanja i vježbe su obavezne.							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000. 2. B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986 3. W.Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964. 4. S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 5. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>						<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Ivan Matić	
Naziv predmeta	Linearna algebra 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Usvajanje pojmova vektorskih i unitarnih prostora. Uvođenje u koncepte linearnih operatora nad konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima. Sposobnost primjene matričnog računa, naučenog u predmetu Linearna algebra 1, pri radu s linearnim operatorima nad konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan kolegij Linearna algebra 1		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Odrediti bazu i dimenziju konačnodimenzionalnih vektorskih prostora. 2. Razlikovati svojstva linearnog operatora. 3. Odrediti matrični zapis linearnog operatora. 4. Odrediti karakteristični i minimalni polinom linearnog operatora, te svojstvene vrijednosti. 5. Odrediti Jordanovu formu matrice linearnog operatora. 6. Opisati strukturu unitarnog prostora. 7. Rabiti vektorske norme te razlikovati unitarne i normirane prostore. 8. Konstruirati ortonormiranu bazu unitarnog prostora. 9. Opisati postupak dijagonalizacije.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Pojam konačnodimenzionalnog vektorskog prostora i vektorskog potprostora. Primjeri vektorskih prostora i potprostora. Baza i dimenzija. Suma potprostora. Direktna suma i direktni komplement. Kvocijentni prostor. 2. Pojam linearnog operatora. Osnovna svojstva linearnih operatora. Linearni operatori u ravnini. Primjeri linearnih operatora: osna simetrija, centralna simetrija, homotetija, ortogonalna projekcija, rotacija. Teorem o rangu i defektu. Prostor linearnih operatora i produkt linearnih operatora. Matrični zapis linearnog operatora i matrica prijelaza. Slične matrice. Spektar linearnog operatora. Kontrakcija i dilatacija ravnine. Svojstveni polinom. Dijagonalizacija. Hamilton-Cayleyev teorem. Karakteristični polinom. Jordanova forma matrice operatora. Eksponencijalna funkcija operatora. 3. Pojam skalarnog produkta i unitarnog prostora. Norma. Ortogonalnost, ortonormirana baza i Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Ortogonalni komplement. Operatori na unitarnom prostoru. Hermitski adjungirani operatori, hermitski operatori i unitarni operatori. Dijagonalizacija simetričnih matrica. Kvadratne forme i krivulje drugog reda.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

		☐ terenska nastava		☐ ostalo	
Komentari					
Obveze studenata					
Predavanja i vježbe su obavezne.					
Praćenje rada studenata					
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad
Portfolio					
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.					
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. H. Kraljević, Vektorski prostori, recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2008. 2. R. Scitovski, Geometrija ravnine i prostora, recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2011. 3. N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, PMF-Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu, 1995. 4. N. Elezović, A. Aglič, Linearna algebra: zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1999. 5. H. Anton, R. Rorres, Elementary linear algebra, John Wiley & Sons, Danvers, 2000.					
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov				Broj primjeraka	Broj studenata
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.				5	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.					

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Osnove programiranja 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	15+0+0+45

OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Steci temeljna znanja iz područja razvoja programske podrške, a posebno aplikacijske programske podrške. Zadani cilj dostiže se učenjem i poučavanjem: temeljnih pojmova o programiranju, osnova razvoja programske podrške, temeljnih algoritamskih struktura i njihovom primjenom u jednom strukturiranom programskom jeziku, metoda programiranja.						
Uvjeti za upis predmeta						
Nema						
Očekivani ishodi učenja za predmet						
1. Definirati osnovne pojmove iz područja programiranja (F12) 2. Koristiti jednostavne algoritme i znati ih implementirati u strukturiranom programskom jeziku (F12) 3. Pisati i testirati programe koji rješavaju jednostavne računske probleme (F12)						
Sadržaj predmeta						
Programiranje, programska podrška (sistemska i aplikacijska). Programski jezici (strojni, asembleri, programski jezici visoke razine). Programi prevoditelji: kompilatori, interpretatori. Osnove razvoja programske podrške. Analiza i specifikacija problema, razvoj algoritma (dijagram toka, pseudokod, kodiranje programa, pisanje i unošenje programskih instrukcija u računalo, testiranje programa i otklanjanje pogrešaka, održavanje, izrada dokumentacije). Algoritamske strukture (linijske strukture, razgranate strukture, cikličke strukture). Vodič kroz strukturno orijentirani programski jezik (ulazno-izlazne instrukcije, instrukcije odluke, programske petlje, funkcije, datoteke i tipovi datoteka). Pristup programiranju (monolitno, strukturirano, objektno orijentirano).						
Vrste izvođenja nastave		predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava			samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo _____	
Komentari						
Obveze studenata						
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Testiranje programskih rješenja i diskusija						
Praćenje rada studenata						
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad

Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.

1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene
2. pismeni kolokviji - 45% ocjene
3. usmeni ispit – 50% ocjene

Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:

- Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova,
- Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,
- Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova,
- Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Python dokumentacija (<https://docs.python.org/3/>)
2. L. Budin et al., Računalno razmišljanje i programiranje u Pythonu, Element, Zagreb, 2017.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S. Stankov: Programiranje I., Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu, 2003.
2. R. Simon, M. Schmidt. Teach Yourself Visual C++.NET in 24 Hours, Sams, Indianapolis, 2002
3. Dokumentacija raznih programskih jezika

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
L. Budin et al., Računalno razmišljanje i programiranje u Pythonu, Element, Zagreb, 2017.	2	15

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.
Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Petar Kerže	
Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	1
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj i zadaće tjelesne i zdravstvene kulture proizlaze iz ciljeva i zadaća općeg odgojno – obrazovnog sustava, te iz ciljeva i zadaća tjelesnog i zdravstvenog odgojno – obrazovnog područja. Isto tako proizlaze iz uloge koju to područje ima glede mogućeg i potrebnog utjecaja na promjene antropološkog statusa studenata. Nastava se izvodi u sklopu određenih homogeniziranih skupina, te individualno prema razini znanja i snalaženju studenata u radu u teretani.		
Uvjeti za upis predmeta		
Ostvareni uvjeti za upis na prvu godinu studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Student će nakon odslušanog predmeta steći nova znanja o tjelesnom vježbanju i njegovoj važnosti za očuvanje zdravlja, te utjecaj na podizanje razine kvalitete života. Nadalje, proširiti će znanja iz određenog sporta koji je u planu i programu nastave, te će naučiti sudjelovati u grupi, te samostalno rješavati pred njih postavljene zadatke. Studenti će aktivirati sve mišiće, ligamente i tetive da bi se bolje nosili sa izazovima u stvarnim uvjetima. Kroz programe nastave dovesti će sve dijelove tijela u ravnotežu, tj. ojačati slabije dijelove tijela i poboljšati simetriju, te napraviti prevenciju od ozljeda postupnim postupnom adaptacijom na veća opterećenja i povećati kardio – respiratornu izdržljivost.		
Sadržaj predmeta		
Nastavni plan i program sadržava elemente aerobica, rada u teretani i slobodnih vježbi snage. Vježbe se sastoje od kardio programa i vježbi sa utezima, te bez njih. U izvođenju koristi se i nekoliko tema u obuci tehnike samoobrane i elemenata borilačkih sportova. Upoznavanje studenata sa pravilima ponašanja u teretani i ostalim sportskim ustanovama. Kreiranje individualiziranih programa vježbanja kroz semestar.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata Fizike i evidencijom dolazaka na nastavu.		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Kolegij se smatra odslušanim ako je student pohađao minimalno 70% nastave.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Provođenje sveučilišnih anketa o nastavnicima (pristup prema studentima, transparentnost kriterija, motivacija na izvršavanje aktivnosti, jasnoća izlaganja, i sl.). Provođenje fakultetskih anketa o predmetima (nakon položenog predmeta samoevaluacija studenata o usvojenim ishodima učenja, te o opterećenosti u usporedbi s ECTS-ima aktivnosti i predmeta u cjelini).							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Engleski jezik 2	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.		
Uvjeti za upis predmeta		
Položen Engleski jezik1		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:		
1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); 2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku; 3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine); 4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku; 5. koristiti se osnovom engleske gramatike i sintakse u struci; 6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku		
Sadržaj predmeta		
Engleski jezik 2 je podijeljen u 8 cjelina (Albert Einstein, Stephan Hawking, Terms you should know, The five most important concepts in physics, The History of antimatter, The history of antimatter (1928-1959),The history of antimatter (1965-1995),The most interesting physical theories), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.Gramatika: Parts of speech. Relative clauses. Passive voice.. Word building – prefixes, suffixes.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.		
Praćenje rada studenata		

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija.

Pismeni ispit

Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili pogañjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: L.Kraljević; K.Knežević : English in Physics I, www.fizika.unios.hr

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

2. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995.Bujas, Ž: English-Croatian Dictionary,Nakladni Zavod Globus,Zagreb 2011.
3. Bujas, Ž: Croatian –English Dictionary,Nakladni Zavod Globus, 2011.
4. Oxford Dictionary of Physics,Oxford, 2009.
5. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books, 2009.

12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 2	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.							
Uvjeti za upis predmeta							
Položen ispit iz kolegija Njemački jezik 1							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:							
1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);							
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku;							
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);							
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku;							
5. koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci;							
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;							
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku							
Sadržaj predmeta							
Kolegij Njemački jezik 2 podijeljen je na 4 nastavne cjelina (Physik generell, Ziele und Methoden in der Physik, Klassische Physik, Moderne Physik), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja		☒ samostalni zadaci			
		☒ seminari i radionice		☒ multimedija i mreža			
		☐ vježbe		☐ laboratorij			
		☐ obrazovanje na daljinu		☐ mentorski rad			
		☐ terenska nastava		☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	

Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija.

Pismeni ispit

Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta) www.fizika.unios.hr

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011).
2. Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010).
3. Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch. <http://www.leifiphysik.de/>

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	
Naziv predmeta	Uvod u znanstveno istraživanje	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1. i 2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	15+0+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Ovaj kolegij dati će studentima temeljna znanja iz istraživačke metodologije. Studenti će naučiti kako prikupljati podatke, koristiti stručnu i znanstvenu literaturu, kao i relevantne znanstvene baze podataka, te primijeniti osnovne statističke metode u obradi prikupljenih podataka. Studenti će naučiti grafički prikazati obrađene podatke i rezultate svoga istraživanja. Studenti će dobiti i osnovna znanja za pisanje stručnog/znanstvenog rada na akademskom nivou. Studenti će biti upoznati i s etičkim pitanjima s kojima se mogu susresti tijekom istraživanja, pisanja rada i prezentacije rada.		
Uvjeti za upis predmeta		
Upisana 2. godina preddiplomskog studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:		
1. Samostalno i kritički koristiti stručnu i znanstvenu literaturu. 2. Prikupljati i obrađivati podatke. 3. Statistički obraditi podatke i grafički prikazati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade i prikaza rezultata. 5. Kritički pratiti rezultate drugih istraživanja objavljenih u literaturi ili medijima.		
Sadržaj predmeta		
1. Formuliranje cilja i plana istraživanja 2. Traženje i odabir literature, pretraživanje baze podataka 3. Kritičko čitanje literature 4. Kvantitativne i kvalitativne metode prikupljanja i analiza podataka 5. Grafičko prikazivanje podataka 6. Pisanje stručnog/znanstvenog rada 7. Etička pitanja		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Prisutnost na nastavi minimalno 70% od ukupnog broja sati. Ispunjavanje zadataka tijekom semestra.		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	0,25
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Aktivno sudjelovanje na nastavi.							
Dva kolokvija tijekom semestra i/ili završni ispit.							
Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene dva kolokvija tijekom semestra i završnom ispitu:							
• 50,0≤p<63% – dovoljan (2) • 63,0≤p<76% – dobar (3) • 76≤p<88% – vrlo dobar (4) • 88,0≤p≤100% – odličan (5)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Gačić, Milica; Pisanje znanstvenih i stručnih radova; Zagreb, Učiteljski fakultet, Školska knjiga, 2012 2. E. Bright Wilson Jr. (1990); An Introduction to Scientific Research Revised, Subsequent Edition; Dover Publications, New York							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Boyle, J., Ramsay, S.: Writing for Science Students. Palgrave, London (2017) 2. Fowler, R. H., J. E. Aaron; The Little, Brown Handbook, New York (2007)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.							
Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							
Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani unutarnjom anketom na kolegiju.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Josipa Majstorović	
Naziv predmeta	Linux za fizičare	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+0+0

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Koristiti osnovne Linux-naredbe u komandnom modu. Razviti vještinu pisanja Linux-skripti. Koristiti Linux u kontekstu fizike.							
Uvjeti za upis predmeta							
Odslušan kolegij Osnove informatike							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
1. Koristiti Linux umjesto Windowsa. 2. Razumjeti ideju otvorenog softvera. 3. Primijeniti Linux-skripte za rješavanje problema iz fizike.							
Sadržaj predmeta							
1. ideja slobodnog i otvorenog softvera 2. Linux distribucije 3. instalacija Linuxa 4. komandni mod 5. GUI 6. shell skripte 7. osnovne naredbe u Linuxu 8. uvod u CERN Root 9. primjene u fizici							
Vrste izvođenja nastave			☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
Komentari							
Obveze studenata							
pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje samostalnih zadataka (Linux-skripti za konkretne probleme iz fizike), polaganje usmenog ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
samostalni zadaci: do 40% usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2 nd Edition, Packt Publishing, 2013.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Introduction to Linux, https://www.edx.org/course/introduction-to-linux 2. A ROOT Guide For Beginners, https://root.cern.ch/root/html/doc/guides/primer/ROOTPrimer.html							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2nd Edition, Packt Publishing, 2013.						0	10
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Fizika glazbe	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+15+0+0

OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Stjecanje temeljnih znanja i kompetencija iz područja akustike, fizikalnih temelja zvuka, glazbenih instrumenata, snimanja i reprodukcije zvuka						
Uvjeti za upis predmeta						
Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.						
Očekivani ishodi učenja za predmet						
1. Prepoznati skupine instrumenta i razumjeti njihovo funkcioniranje 2. Koristiti matematičke i eksperimentalne vještine za analizu glazbenih instrumenata 3. Razumjeti fizikalne koncepte akustike i primijeniti ih na analizu zvuka i instrumenata 4. Razumjeti laboratorijske eksperimente i kritički procjenjivati eksperimentalne podatke						
Sadržaj predmeta						
Osnovne fizikalne veličine u akustici. Izvori zvuka (titranje, rezonancija). Širenje zvuka. Opisivanje zvuka (putujući i stojni valovi, valovi na žici, valovi u stupcu zraka, titranja membrane). Superpozicija valova (složene valne forme u glazbi, spektar zvučnih valova). Percepcija zvuka (ljudsko uho, visina tona i frekvencija, glasnoća, gubitak sluha). Žičani instrumenti (violina, gitara). Drveni puhački instrumenti (flauta, klarinet, oboa). Limeni puhački instrumenti (truba, trombon, francuski rog). Klavir. Ljudski glas. Glazbene ljestvice. Akustika (refleksija, raspršenje, apsorpcija zvuka). Snimanje i reprodukcija zvuka.						
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☒ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
Komentari						
Obveze studenata						
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru 4. Pisanje kolokvija 5. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije						
Praćenje rada studenata						
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad

Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Studenti polažu dva kolokvija tijekom semestra ili pismeni završni ispit. Studenti koji su redovito pohađali nastavu, ostvarili više od 50% bodova iz svakog od kolokvija i uspješno prezentirali seminarski rad oslobođeni su polaganja završnog ispita. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Kinko Tsuji, Stefan C. Müller, Physics and Music: Essential Connections and Illuminating Excursions, Springer, 2022.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Gunther, L., The Physics of Music and Color, Springer, 2012. 2. David R. Lapp, The physics of music and musical instruments, TUFTS University, Medford, Massachusetts							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
Kinko Tsuji, Stefan C. Müller, Physics and Music: Essential Connections and Illuminating Excursions, Springer, 2022.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinствена sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Tomislav Žic	
Naziv predmeta	Osnove fizike 3	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+S+V+L)	60+15+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja valova, optike i akustike. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.		
Uvjeti za upis predmeta		
Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Diferencijalni račun, Integralni račun		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Opisati pojave iz valova i optike. 2. Definirati osnovne pojmove iz područja valova i optike. 3. Formulirati zakone iz područja valova i optike. 4. Interpretirati zakone i pojave iz područja valova i optike. 5. Formulirati zaključke s popratim (eventualnim) skicama na osnovu definicija i pojmova iz valova i optike. 6. Primijeniti stečeno znanje iz područja valova i optike u praksi. 7. Planirati proširivati svoja znanja iz navedenog područja.		
Sadržaj predmeta		
1. Valovi (nastanak i širenje valova, vrste valova, harmonijski val, valna jednadžba, superpozicija, interferencija, progresivni i stojni valovi) 2. Akustika (izvori zvuka, prijenos energije progresivnim valovima, Dopplerov efekt, osjetljivost ljudskog uha na zvuk) 3. Priroda svjetlosti (okvirni pregled mjerenja brzine svjetlosti, elektromagnetski valovi, Dopplerov efekt za elektromagnetske valove, fotoelektrični efekt, dualnost svjetlosti, usporedba s valnim svojstvom materije) 4. Geometrijska optika (zakoni optike, zrcala, prizma, leće, optički uređaji) 5. Fotometrija 6. Valna optika (interferencija, ogib, polarizacija)		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća		

3. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati).
4. Pisanje kolokvija
5. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio						Domaća zadaća	0,5

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom semestra studentima se prati i ocjenjuje njihovo nastavno zalaganje te završni ispit.

Uvjet za ispunjenje nastavnih obveza je prolazna ocjena iz nastavnog zalaganja.

Konačna ocjena ovisi o udjelima:

1. nastavnog zalaganja: 50% ocjene
2. ispita: 50% ocjene

Ociene se formiraju na osnovu studentske uspešnosti, pa tako:

- Izvrstan (5) za ostvareno 90% ili više uspješnosti,
- Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75% do 89,9% uspješnosti,
- Dobar (3) za ostvareno od 60% do 74,9% uspješnosti,
- Dovoljan (2) za ostvareno od 50% do 59,9% uspješnosti.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Henč-Bartolić, V., Kulišić, P., Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. Henč-Bartolić, V., Baće, M., Bistričić, L., Horvat, D., Kulišić, P., Rješeni zadaci iz valova i optike, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of physics, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.
4. J. Planinić, Osnove fizike 3 : valovi, akustika, optika, uvod u atomsku fiziku, Filozofski fakultet Osijek, 2005.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Cindro, N., Fizika 1, Školska knjiga, Zagreb, 1988.
2. Paić, M., Gibanje, Sile, Valovi, Liber, Zagreb, 1997.
3. Paić, M., Osnove fizike, IV dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1983.
4. Young, H., Freedman, R., University Physics, with modern physics Addison-Wesley Publ., New York, 2008.
5. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko. Zbirka riješenih zadataka iz fizike. Školska knjiga, Zagreb 2004.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Henč-Bartolić, V., Kulišić, P., Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	10	11
Henč-Bartolić, V., Baće, M., Bistričić, L., Horvat, D., Kulišić, P., Rješeni zadaci iz valova i optike, Školska knjiga, Zagreb, 1992.	9	11
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of physics, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.	6	11
J. Planinić, Osnove fizike 3 : valovi, akustika, optika, uvod u atomsku fiziku. Filozofski fakultet Osijek. 2005.	12	11

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

Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja.

Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj / doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Praktikum iz Osnova fizike 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+45

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja te fizikalna interpretacija dobivenih rezultata. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.							
Uvjeti za upis predmeta							
Odslušani kolegij Osnove fizike 1							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). 3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. zraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.							
Sadržaj predmeta							
Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjeme jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike I.							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O sva kom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno.

Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke.

Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu.

- $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2)
- $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3)
- $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4)
- $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf
2. M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.
3. Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.	5	10
Paić, M. Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb, 1988.	2	10

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Matematičke metode fizike 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obvezni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	45+30+0+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
1. osposobiti studente za primjenu diferencijalnog i integralnog računa funkcija više varijabli u rješavanju fizikalnih problema 2. razviti razumijevanje osnovnih pojmova i teorema vektorske analize te njihove primjene u fizici 3. osposobiti studente za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi koje se pojavljuju u različitim područjima fizike 4. upoznati studente s osnovnim specijalnim funkcijama, delta-funkcijom i varijacijskim računom kao alatima u matematičkom opisu fizikalnih sustava		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Diferencijalni račun, Integralni račun		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: primijeniti parcijalne derivacije, totalni diferencijal i metode određivanja ekstrema funkcija više varijabli u rješavanju matematičkih i fizikalnih problema 2. računati višestruke, krivuljne i plošne integrale u različitim koordinatnim sustavima te ih primijeniti u fizikalnim primjerima 3. koristiti osnovne operatore vektorske analize, gradijent, divergenciju, rotaciju i laplasijan, pri opisu skalarnih i vektorskih polja 4. primijeniti Gaussov i Stokesov teorem u rješavanju problema iz vektorske analize i fizike 5. riješiti osnovne tipove običnih diferencijalnih jednadžbi prvog i drugog reda koje se pojavljuju u fizikalnim modelima 6. koristiti gama-funkciju, beta-funkciju i delta-funkciju u jednostavnijim matematičkim i fizikalnim primjenama		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Parcijalna derivacija, Schwarzov teorem, implicitne derivacije, totalni diferencijal; Ekstremi funkcija više varijabli, Lagrangeovi multiplikatori; Dvodimenzionalni i trodimenzionalni integrali, cilindrični i sferni koordinatni sustav; Deriviranje vektora, polja, gradijent, usmjerena derivacija; Divergencija, rotacija, laplasijan; Krivuljni integrali, plošni integrali, primjene u fizici; Gaussov i Stokesov teorem, primjene u fizici; Obična diferencijalna jednadžba prvog reda, separacija varijabli, primjene u fizici; Homogena, egzaktna i linearna diferencijalna jednadžba; Obična homogena linearna diferencijalna jednadžba drugog reda, wronskijan; Metoda varijacije konstante, metoda razvoja u red; Gama-funkcija, beta-funkcija; Delta-funkcija; Varijacijski račun.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)							
položiti usmeni dio ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispit							
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Z. Glumac, Matematičke metode fizike - kratak uvod, 2015. 2. G. B. Arfken, H. J. Weber, Mathematical methods for physicists, Elsevier, 2005.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. E. Butkov, Mathematical physics, Addison Wesley, 1968. 2. R. Snieder, A Guided Tour of Mathematical Physics, 1998. 3. I. Ivanšić, Fourierovi redovi. Diferencijalne jednadžbe, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Z. Glumac, Matematičke metode fizike - kratak uvod, 2015.				10		10	
G. B. Arfken, H. J. Weber, Mathematical methods for physicists, Elsevier, 2005.				1		10	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
studentska anketa							
stalni kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Osnove programiranja 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	15+30+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj predmeta je osposobiti studente za programiranje u suvremenim razvojnim okruženjima i programskom jeziku C/C++. Nadalje, studenti trebaju steći znanja o vrednovanju kao i o metodama testiranja programske podrške. Ovi se ciljevi ostvaruju kroz upoznavanje s temeljnim metodama i paradigmama programiranja kroz predavanja kao i odgovarajućim vježbama gdje studenti samostalno izrađuju programsku podršku.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan kolegij Osnove programiranja 1		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Definirati osnovne pojmove iz područja razvoja programske podrške 2. Koristiti razvojna okruženja za izradu programske podrške 3. Izrađivati jednostavnije programske zadatke koristeći C/C++ 4. Razumjeti i praktično implementirati pojedine faze razvoja programske podrške (zahtjevi, izrada modela, dizajn arhitekture, dizajn pojedinih dijelova, testiranje, dokumentiranje)		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Uvod u programski jezik C/C++. 2. Osnovni tipovi podataka. Konstante, varijable, pobrojani tipovi. Deklaracija. 3. Operatori i izrazi. Vrste operatora. Prioriteti. 4. Ulaz i izlaz podataka. Funkcije scanf, printf, gets, puts, getchar i putchar. Funkcije za rad sa znakovima. 5. Kontrola toka programa. Petlje while, for i do-while. Naredbe if, switch i break. Naredbe continue i goto. 6. Funkcije. Osnovni pojmovi. Definiranje funkcija. Prototipovi. Rekurzivne funkcije. Funkcije s varijabilnim brojem argumenata. 7. Preprocesorske naredbe. Uvjetno uključivanje. Makro naredbe. 8. Struktura programa. Memorijske klase, životni vijek i dohvatljivost varijabli. Programi smješteni u više datoteka. 9. Polja. Pojam polja. Višedimenzionalna polja. Polja kao argumenti funkcije. Polja i znakovni nizovi. 10. Pokazivači. Aritmetika pokazivača. Pokazivači i funkcije. Pokazivači i polja. Dinamičko rezerviranje memorije. Argumenti komandne linije. 11. Strukture. Definicija. Strukture i pokazivači. Samoreferirajuće strukture. Unije. 12. Datoteke. Stvaranje datoteka. Vrste datoteka. Otvaranje i zatvaranje datoteka. Standardne funkcije za čitanje i pisanje.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij

				☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ mentorski rad ☐ ostalo	
<i>Komentari</i>							
<i>Obveze studenata</i>							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Izrada projektnog zadatka i rasprava na seminaru 3. Pisanje kolokvija 4. Testiranje programskih rješenja i diskusija							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1,5	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. - prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene - pismeni kolokviji - 35% ocjene - seminar – 20% ocjene - usmeni ispit – 40% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. D. Kusalić, Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u, Element, Zagreb, 2014. 2. B. Motik, J. Šribar, Demistificirani C++, Element, Zagreb, 2001.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
3. Robert W. Sebesta, Concepts of Programming Languages, Addison Wesley, 6th edition, 2003. 4. Paul Kimmel: Advanced C# Programming, McGraw-Hill/Osborne, ISBN: 953-7063-07-0 5. Luke Welling, Laura Thomson: Razvoj aplikacija za Web, ISBN 86-7555-237-8							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
D. Kusalić, Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u, Element, Zagreb, 2014.				4		6	
B. Motik, J. Šribar, Demistificirani C++, Element, Zagreb, 2001.				2		6	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Jelena Strišković	
Naziv predmeta	Osnove fizičkih mjerenja i statističke analize	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+15+0

OPIS PREDMETA	
<i>Ciljevi predmeta</i>	
1. upoznati studente s osnovnim pojmovima vjerojatnosti i statistike 2. uvesti koncept nasumične varijable i raspodjele vjerojatnosti i koristiti ih kao matematički model fizičkih problema 3. razviti matematički aparat prikladan za primjenu i izvan teorije vjerojatnosti (statistička fizika, kvantna fizika) 4. usvojiti sadržaj kolegija	
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>	
Odslušan kolegij Diferencijalni račun	
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. razlikovati deterministički i slučajni pokus 2. koristiti permutacije, kombinacije i varijacije (F8, F9, F17) 3. razumjeti osnovne pojmove računa vjerojatnosti (F8, F9, F17) 4. opisati svojstva binomne, Poissonove, gama, Gaussove i drugih raspodjela (F7, F17) 5. koristiti metodu najmanjih kvadrata i uspostaviti korelacijsku vezu među varijablama (F2, F17) 6. primijeniti osnovne statističke modele, procjenu parametara i testiranje hipoteza u obradi rezultata mjerenja	
<i>Sadržaj predmeta</i>	
1) Osnove kombinatorike a) Teorem o uzastopnom prebrojavanju b) Kombinacije, permutacije i varijacije s i bez ponavljanja 2) Pojam i osnovna svojstva vjerojatnosti a) Prostor elementarnih događaja b) Definicija vjerojatnosti, osnovna svojstva vjerojatnosti c) Uvjetna vjerojatnost 3) Slučajna varijabla a) Diskretna slučajna varijabla, kontinuirana slučajna varijabla b) Funkcija distribucije slučajne varijable c) Diskretne distribucije (Benoullijeva, Binomna, Poissonova, geometrijska) d) Kontinuirane distribucije (eksponencijalna, Gaussova) e) Numeričke karakteristike slučajne varijable (očekivanje i varijanca diskretnih i kontinuiranih distribucija) f) Transformacija slučajne varijable 4) Slučajni vektor	

a) Diskretan dvodimenzional slučajni vektor b) Neprekidan dovdimenzionalan slučajni vektor, marginalna funkcija gustoće c) Kovarijanca i koeficijent korelacije d) Centralni granični teorem 5) Statistika a) Deskriptivna statistika b) Statistički modeli c) Procjena parametara d) Metoda najmanjih kvadrata i linearna regresija e) Testiranje statističkih hipoteza							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)							
položiti usmeni dio ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (40 %), usmeni ispit (40 %) i završni projekt (20 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (40%), usmeni ispit (40 %) i završni projekt (20 %).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. M. Benšić, N. Šuvak, Uvod u vjerojatnost i statistiku, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2014. 2. Vjerojatnost i statistika - kratak uvod – Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. A. Lawrence, Probability in Physics, Springer Nature, Cham, 2019 2. N. Elezović, Diskretna vjerojatnost, Element, Zagreb, 2007. 3. N. Elezović, Slučajne varijable, Element, Zagreb, 2007. 4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007. 5. V. Vranić, Vjerojatnost i statistika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata		
Uvod u vjerojatnost i statistiku – M. Benšić, N. Šuvak		xxx			11		
Vjerojatnost i statistika - kratak uvod - Z. Glumac,		http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf			11		

<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>
studentska anketa stalni kontakt sa studentima

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Petar Kerže	
Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	1
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj i zadaće tjelesne i zdravstvene kulture proizlaze iz ciljeva i zadaća općeg odgojno – obrazovnog sustava, te iz ciljeva i zadaća tjelesnog i zdravstvenog odgojno – obrazovnog područja. Isto tako proizlaze iz uloge koju to područje ima glede mogućeg i potrebnog utjecaja na promjene antropološkog statusa studenata. Nastava se izvodi u sklopu određenih homogeniziranih skupina, te individualno prema razini znanja i snalaženju studenata u radu u teretani.		
Uvjeti za upis predmeta		
Ostvareni uvjeti za upis na drugu godinu studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Student će nakon odslušanog predmeta steći nova znanja o tjelesnom vježbanju i njegovoj važnosti za očuvanje zdravlja, te utjecaj na podizanje razine kvalitete života. Nadalje, proširiti će znanja iz određenog sporta koji je u planu i programu nastave, te će naučiti sudjelovati u grupi, te samostalno rješavati pred njih postavljene zadatke. Studenti će aktivirati sve mišiće, ligamente i tetive da bi se bolje nosili sa izazovima u stvarnim uvjetima. Kroz programe nastave dovesti će sve dijelove tijela u ravnotežu, tj. ojačati slabije dijelove tijela i poboljšati simetriju, te napraviti prevenciju od ozljeda postupnim postupnom adaptacijom na veća opterećenja i povećati kardio – respiratornu izdržljivost.		
Sadržaj predmeta		
Nastavni plan i program sadržava elemente aerobica, rada u teretani i slobodnih vježbi snage. Vježbe se sastoje od kardio programa i vježbi sa utezima, te bez njih. U izvođenju koristi se i nekoliko tema u obuci tehnike samoobrane i elemenata borilačkih sportova. Upoznavanje studenata sa pravilima ponašanja u teretani i ostalim sportskim ustanovama. Kreiranje individualiziranih programa vježbanja kroz semestar.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata Fizike i evidencijom dolazaka na nastavu.		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Kolegij se smatra odslušanim ako je student pohađao minimalno 70% nastave.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Provođenje sveučilišnih anketa o nastavnicima (pristup prema studentima, transparentnost kriterija, motivacija na izvršavanje aktivnosti, jasnoća izlaganja, i sl.). Provođenje fakultetskih anketa o predmetima (nakon položenog predmeta samoevaluacija studenata o usvojenim ishodima učenja, te o opterećenosti u usporedbi s ECTS-ima aktivnosti i predmeta u cjelini).							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Naziv predmeta	Matematički alati	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	15+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Praktično upoznavanje studenata s korisničkim alatima koji su matematičarima neophodni u svakodnevnom radu, kako u modernoj nastavi i struci, tako i u znanstvenom radu. Pri tome je naglasak na korištenju gotovih, ali i na razvijanju prilagođenih elemenata. Tijekom nastave ilustrirat će se primjeri upotrebe matematičkih alata pri rješavanju raznih problema iz područja primijenjene matematike.		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji: Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I, Linearna algebra II		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Sposobnost samostalnog pisanja matematičkih izraza u LaTeX-u. 2. Spremnost za pripremanje većih dokumenata u LaTeX-u. 3. Savladanost upotrebe gotovih elemenata programskog paketa Mathematica za potrebe raznih simboličkih matematičkih izračuna. 4. Sposobnost izrade jednostavnijih programa pomoću programskog paketa Mathematica. 5. Savladanost upotrebe ugrađenih funkcija u MATLAB-u za razne numeričke izračune. 6. Sposobnost izrade vlastitih funkcija u MATLAB-u. 7. Sposobnost korištenja MATLAB-a i paketa Mathematica za vizualizaciju.		
Sadržaj predmeta		
1. LaTeX. Osnovno o LaTeX-u. Slaganje teksta. Slaganje matematičkih formula. Grafika. Priprema velikih dokumenata. LaTeX prezentacije. 2. Mathematica. Jezgra, grafičko sučelje, bilježnice. Osnovni elementi i simbolički račun. Ugrađene funkcije. Mathematica kao programski jezik. Grafika i dinamički elementi. Primjena na neke konkretne matematičke probleme. 3. MATLAB. Matrični račun. Pregled ugrađenih funkcija. Programiranje u MATLAB-u. Grafika. Primjena na neke konkretne probleme linearne algebre.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Predavanja i vježbe su obavezne.		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Tijekom semestra studenti će dobivati domaće zadaće. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja, obavljenih vježbi i rješavanja domaćih zadaća. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Originalni priručnici za korištene softverske alate. Sadržaji dostupni na web stranicama: 1. Mathematica: Wolfram Research, http://www.wolfram.com 2. MATLAB: The MathWorks, http://www.mathworks.com 3. LaTeX: Ne baš tako kratak uvod u TeX i LaTeX2e 4. http://web.math.pmf.unizg.hr/~ungar/lkratko2e_internet.pdf.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. E. Don, Schaum's Outline of Mathematica, McGraw-Hill Trade, NewYork, 2000. 2. R. Pratap, Getting Started With Matlab: Version 6: A Quick Introduction for Scientists and Engineers, Oxford University Press, NewYork, 2002. 3. R.E. Maeder, Programming in Mathematica, 3/E, Addison-Wesley, Boston, 1995. 4. N. Truhar, Numerička linearna algebra, Sveučilište J. J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek, 2013. 5. D. J. Higham and N. J. Higham, MATLAB Guide, Second Edition, SIAM, Philadelphia, 2005.							
1.1. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov					Broj primjeraka		Broj studenata
LaTeX: Ne baš tako kratak uvod u TeX i LaTeX2e, nastavni materijali dostupni su na web stranici kolegija							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Kristian Sabo	
Naziv predmeta	Numerička matematika	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Studente će se upoznati s osnovnim idejama i metodama numeričke matematike. Pri tome se neće nužno zahtijevati formalno dokazivanje rezultata nego njihovo razumijevanje te primjena, osim u slučaju konstruktivnih dokaza koji sami po sebi upućuju na izgradnju ideja ili metoda.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I i II.
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Razumjeti osnovne ideje i metode numeričke matematike. 2. Usvojiti ideje i metode za rješavanje problema interpolacije i osnovnih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi. 3. Usvojiti glavne principe, ideje i metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi i rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi. 4. Usvojiti ideje aproksimacije funkcije, posebno u slučaju diskretne funkcije (kroz problem najmanjih kvadrata) i u slučaju kontinuirane funkcije (posebno Fourierovi, Čebiševljevi i neki drugi ortogonalni polinomi). 5. Razumjeti i primijeniti osnovne principe i metode numeričke integracije. 6. Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima. 7. Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Uvod. Analiza pogrešaka. Signifikantne znamenke. Aritmetika s pomičnim zarezom. Pogreške kod izračunavanja vrijednosti funkcije. Inverzni problem u teoriji pogrešaka. 2. Interpolacija. Spline interpolacija. Problem interpolacije. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške. Linearni interpolacijski spline. Kubični interpolacijski spline. 3. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi. Rješavanje trokutastih sustava. Gaussova metoda eliminacije. LU-dekompozicija. Cholesky-dekompozicija. QR-dekompozicija. Iterativne metode. Dekompozicija na singularne vrijednosti. Dekompozicija na svojstvene vrijednosti. 4. Rješavanje nelinearnih jednadžbi. Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi: Newtonova metoda, kvazi-Newtonove metode. 5. Aproksimacija funkcija. Najbolja L_2 aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi. 6. Linearni i nelinearni problemi najmanjih kvadrata. 7. Numerička integracija. Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo.

Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1,5	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanog predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004. 2. R. Scitovski, Recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta. 3. N. Truhar, Numerička linearna algebra; Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, 2010.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. J. E. Dennis, Jr. R. B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996 2. D. Kincaid, W. Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996. 3. J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, New York, 1993. 4. R. Plato, Concise Numerical Mathematics, American Mathematical Society, Providence, 2003. 5. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge, University Press, Cambridge, 1989.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata		
R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004.							
R. Scitovski, Recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta							
N. Truhar, Numerička linearna algebra; Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, 2010.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	
Naziv predmeta	Elementarna matematika	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj ovog predmeta je obnoviti i proširiti znanja studenata iz elementarne matematike, čime se kod studenata stvara čvrsta osnova fundamentalnih matematičkih znanja nužno potrebnih u daljnjem tijeku studija.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Znanja iz srednje škole.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Definirati osnovne pojmove matematičke logike i analizirati osnovne načine matematičkog dokazivanja. 2. Primijeniti operacije sa skupovima i Kartezijev produkt skupova. 3. Analizirati svojstva relacija. 4. Razlikovati i dati primjere relacije ekvivalencije i relacije uređaja. 5. Definirati osnovne pojmove o funkcijama i dati primjere. 6. Analizirati svojstva skupova prirodnih, cijelih, racionalnih, realnih i kompleksnih brojeva. 7. Koristiti Hornerov i Euklidov algoritam. 8. Rabiti metode za rješavanje algebarskih i simetričnih jednažbi primjenjujući svojstva polinoma. 9. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Elementi matematičke logike. Pojam suda. Operacije sa sudovima. Osnovni matematički sudovi. Vrste dokaza teorema. 2. Skupovi. Pojam skupa (podskup, jednakost skupova, partitivni skup). Operacije sa skupovima (unija, presjek, razlika skupova, komplement). Kartezijev produkt skupova. Konačan i beskonačan skup. 3. Relacije. Pojam relacije. Relacije ekvivalencije. Klase ekvivalencije. Relacije uređaja. 4. Funkcije. Pojam funkcije. Domena, kodomena, slika i prasluka funkcije. Graf funkcije. Jednakost funkcija. Restrikcija i proširenje funkcije. Injekcija. Surjekcija. Bijekcija. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija. 5. Skupovi brojeva. Skup prirodnih brojeva (metoda matematičke indukcije). Skup cijelih i racionalnih brojeva. Skup realnih brojeva. Skup kompleksnih brojeva. 6. Polinomi. Prsten polinoma u jednoj varijabli. Djeljivost polinoma. Hornerov algoritam. Euklidov algoritam. Nultočke polinoma. Algebarske jednažbe. Osnovni teorem algebre. Cjelobrojni i racionalni korijeni algebarske jednažbe. Kompleksni korijeni algebarske jednažbe. Prsten polinoma dviju varijabli. Simetrične jednažbe.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža

		☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo		
Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000. 2. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika I, Školska knjiga, Zagreb, 2003.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. B. Pavković, B. Dakić, Polinomi, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 2. S. Kurepa, Uvod u matematiku, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984. 3. S. Lipschutz, Schaum's Outline of Set Theory and Related Topics, McGraw-Hill, New York, 1998.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov					Broj primjeraka	Broj studenata	
D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.					10		
B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika I, Školska knjiga, Zagreb, 2003.					10		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Multimedijski sustavi	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+15

OPIS PREDMETA	
<i>Ciljevi predmeta</i>	
1. Razvijanje vještina i kompetencija temeljenih na upotrebi informacijsko-komunikacijske tehnologije u svrhu cjeloživotnog obrazovanja. 2. Usvajanje činjeničnog znanja i razvijanje vještina za samostalno planiranje i izradu multimedijskih sustava i aplikacija pomoću dostupne računalne opreme i programskih alata. 3. Upoznavanje s metodama i alatima za kreiranje multimedijskih sadržaja u različitim poslovnim okruženjima i djelatnostima	
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>	
Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja	
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. Opisati osnovne koncepte multimedije i multimedijskih elemenata te principe i smjernice za Web dizajn i responzivni dizajn. 2. Usporediti tekst i hipertekst i dizajnirati ih za elemente multimedijske prezentacije uz primjenu odgovarajućih standarda) 3. Usporediti rastersku i vektorsku grafiku (bitmape) za tisak i web i izraditi primjere primjenom odgovarajućih modela boja te formata datoteka. 4. Snimiti te izvršiti obradu i prilagodbu videozapisa i audiozapisa za web uz odabir odgovarajućeg standarda komprimiranja. 5. Izraditi primjere digitaliziranih multimedijskih zapisa za hipertekst, grafiku, zvuk i video. 6. Uključiti multimedijske zapise u cjelovitu prezentaciju uz korištenje standarda za multimediju. 7. Izraditi i objaviti web sjedište na temelju zadanog opisa i u skladu sa smjernicama za web dizajn i responzivni dizajn)	
<i>Sadržaj predmeta</i>	
1. Što je multimedija i osnovni koncepti multimedije 2. Vrste medija (tekst, grafika, slika, audio i govor, video, animacija). 3. Web dizajn 4. Komponente multimedijskih sustava; Hipermedija i web; WEB 2.0 alati 5. Pregled multimedijskih programskih alata i autorizacija 6. Grafika i slika: vrste prikaza i formati datoteka 7. Prikaz boja slike i video zapisa: osnovni modeli boja 8. Video: komponentni i kompozitni video signal, S-video, analogni i digitalni video 9. Digitalni audio: uzorkovanje, kvantizacija, kodiranje i prijenos zvuka 10. Komprimiranje multimedijskih podataka bez gubitaka i s gubicima.	

11. Zahtjevi na računalo i sustavnu programsku podršku u multimedijским primjenama. 12. Uređaji za prikupljanje i pohranu multimedijских podataka i njihova primjena 13. Zahtjevi na sučelje čovjek-računalo u multimediji 14. Multimedijске mreže i prijenos slike 15. Pravni aspekti multimedija																	
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____												
Komentari																	
Obveze studenata																	
1. Aktivno pohađanje nastave. 2. Rješavanje vježbi na nastavi. 3. Rješavanje domaćih zadaća. 4. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje seminarskih radova 5. Izrada projektnog zadatka 6. E-portfolio (izrada osobnog web sjedišta s objavljenim vježbama, seminarima i zadacima izrađenih tijekom nastave)																	
Praćenje rada studenata																	
Pohađanje nastave	1,75	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad											
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje											
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad											
Portfolio	0,25																
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																	
Ocjenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi; izradi i izlaganju zadataka (u obliku prezentacije, e-portfolia, projekta, plakata, web stranice); i završnog rada. Prag prolaznost iznosi 51 %, a ocjena se formira na slijedeći način:																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ocjena</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dovoljan</td> <td>51 – 65</td> </tr> <tr> <td>dobar</td> <td>66 – 79</td> </tr> <tr> <td>vrlo dobar</td> <td>80 – 92</td> </tr> <tr> <td>odličan</td> <td>93 - 100</td> </tr> </tbody> </table>								Ocjena	%	dovoljan	51 – 65	dobar	66 – 79	vrlo dobar	80 – 92	odličan	93 - 100
Ocjena	%																
dovoljan	51 – 65																
dobar	66 – 79																
vrlo dobar	80 – 92																
odličan	93 - 100																
Svaki student dobiva završni seminar koji mora dovršiti do zadanog datuma te ga prezentirati 20 -minutnim izlaganjem. Izrađen završni seminar te napravljeno 80% vježbi i zadataka (tijekom praktikuma bez zaostataka) je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem zadataka vezanih uz određena predavanja. Završni seminar ocijenjen s ocjenom 3 ili većom uz ocjene izvršenih zadataka vrednuje se kao položen usmeni ispit. Ako student nije zadovoljan ocjenom, može pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita. Ukoliko student nije na vrijeme zadovoljio postavljene kriterije dužan je uz predane zadatke pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elementi ocjenjivanja</th> <th>Udio u %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aktivno sudjelovanje u nastavi</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Vježbe</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Zadaci</td> <td>65 %</td> </tr> <tr> <td>Završni rad</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>								Elementi ocjenjivanja	Udio u %	Aktivno sudjelovanje u nastavi	5%	Vježbe	15%	Zadaci	65 %	Završni rad	15%
Elementi ocjenjivanja	Udio u %																
Aktivno sudjelovanje u nastavi	5%																
Vježbe	15%																
Zadaci	65 %																
Završni rad	15%																

<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. Alessi, S. M. Multimedia for Learning: methods and development, Allyn and Bacon, Boston, 2001. 2. Vaughan, V. Multimedia Making it Work. 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2011. 3. Udžbenici iz informatike za osnovne i srednje škole		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. Z-N Li, M.S. Drew. Fundamentals of Multimedia 2. R.W. Sebesta, Programming the World Wide Web (2nd Ed.), Addison Wesley, Boston, 2003. 3. Priručnici za rad s odabranim softverskim alatima za izradu multimedijских elemenata i sustava		
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Alessi, S. M. Multimedia for Learning: methods and development, Allyn and Bacon, Boston, 2001.	1	10
Vaughan, V. Multimedia Making it Work. 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2011	0	10
Udžbenici iz informatike za osnovne i srednje škole	0	10
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Opća kemija 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Priprema studenata za studije prirodnih i tehničkih znanosti, a koji se temelje na znanjima što ih daje opća kemija.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će znati: 1. Povezivati znanja kroz tekstualne probleme, 2. Bohrov model vodikova atoma, 3. Dualnu prirodu tvari, 4. Objasniti strukturu višeelektronskih atoma, 5. Razlikovati kovalentnu i ionsku vezu, 6. Opisati osnovne kristalografske sustave, 7. Definirati fazne prijelaze, 8. Model idealnog plina, 9. Objasniti osmozu, 10. Raoultov zakon.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Prirodne znanosti i kemija, 2. Čiste tvari (kemijski elementi, elementarne tvari, kemijski spojevi; smjese; relativna atomska, relativna molekulska i molarna masa), 3. Elektronska struktura atoma (atomske spektre, modeli atoma, valno-čestična dvojnost, atomske orbitale, elektronska konfiguracija), 4. Kemijska veza i svojstva čistih tvari (ionska veza, kovalentna veza, VSEPR model, metalna veza, svojstva ionskih i kovalentnih spojeva, te metala), 5. Struktura čistih tvari (atomske, ionske i molekulske kristale; tekućine; plinovi i pare), 6. Plinski zakoni (jednadžba stanja idealnog plina, van der Waalsova jednadžba za realne plinove), 7. Koloidne i prave otopine (kvantitativni sastav, Raoultov zakon, koligativna svojstva, elektroliti).		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		

Obveze studenata

Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

1. Pisani dio ispita na kraju semestra (max. trajanje 90 minuta):
5 računskih zadataka koji čine 65% konačne ocjene.
(Svaki zadatak nosi jednako bodova.),
2. Usmeni dio ispita (nakon pisanog dijela):
7 teorijskih pitanja koji čine 35% konačne ocjene.
(Svako pitanje nosi jednako bodova, a prag prolaznosti su 4 točna odgovora.)

Konačna ocjena:

dovoljan (2) za ostvarenih 61-70% ocjene,

dobar (3) za ostvarenih 71-80% ocjene.

vrlo dobar (4) za ostvarenih 81-90% ocjene.

izvrstan (5) za ostvarenih 91-100% ocjene.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.,
2. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R. Chang, General Chemistry, McGraw-Hill, Boston, 2006.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.		
M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 2008.		

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

Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Engleski jezik 3	
Studijski program	Prije diplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.

Uvjeti za upis predmeta

Položen kolegij Engleski jezik 2

Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku;
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku;
5. koristiti se osnovom engleske gramatike i sintakse u struci;
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku

Sadržaj predmeta

Engleski jezik 3 podijeljen je na 8 nastavnih cjelina (Atomic theory of matter, Temperature and thermometers, Vibrations and waves, Four dimensional space-time, Big Bang Theory, How does a satellite stay in orbit, How do things float?, Time travel) koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.

Gramatika: Parts of speech. Word order. Conditional clauses. Comparison of adjectives

Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka, aktivno praćenje nastave.

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija.

Pismeni ispit

Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili pogađanjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: L.Kraljević; K.Knežević: English in PhysicsII , www.fizika.unios.hr

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. Bujas, Ž: English-Croatian Dictionary,Nakladni Zavod Globus,Zagreb 2011.
2. Bujas, Ž: Croatian –English Dictionary,Nakladni Zavod Globus, 2011.
3. Oxford Dictionary of Physics,Oxford, 2009.
4. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books, 2009.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 3	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.

Uvjeti za upis predmeta

Položen kolegij Njemački jezik 2

Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku;
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku;
5. koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci;
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku

Sadržaj predmeta

Kolegij Njemački jezik 3 podijeljen je na 4 nastavne cjeline (Galileo Galilei, Sir Isaac Newton, Nikola Tesla, Albert Einstein), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te obrade ,ponavljanja i uvježbavanja gramatičkih konstrukcija (Der Passivsatz, Der Modalsatz).

Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka, aktivno praćenje nastave.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	
-------------------	------	---------------------	--	----------------	------	---------------------	--

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Osnove fizike 4	
Studijski program	Prije diplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+S+V+L)	60+15+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja: struktura tvari, kinetička teorija plinova, toplina, termodinamika, struktura atoma, nuklearne reakcije, standardni kozmološki model čestica. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematike 1 i Matematike 2.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz strukture tvari i kinetičke teorije plinova. (F7) 2. Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave vezane uz prijenos topline, termodinamiku i toplinske strojeve. (F7) 3. Izložiti povijesni razvoj ideje o strukturi atoma, opisati strukturu atomske jezgre te strukturu periodnog sustava elemenata. (F8) 4. Samostalno riješiti Schroedingerovu jednadžbu u jednostavnijim slučajevima. (F9) 5. Definirati osnovne pojmove iz područja kozmologije i elementarnih čestica. (F11) 6. Ispravno vrjednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1) 7. Primijeniti stečeno znanje iz područja topline, termodinamike i moderne fizike u praksi, te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja. (F1)		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Temperatura i toplina (termometri, toplinsko širenje, kalorimetrija, prijenos topline) 2. Toplinska svojstva tvari (kinetičko-molekularna teorija plinova, raspodjela brzina plina, faze tvari, vlažnost zraka) 3. Prvi zakon termodinamike (rad, unutarnja energija, vrste termodinamičkih procesa, toplinski kapaciteti idealnog plina) 4. Drugi zakon termodinamike (Carnotov ciklus, toplinski strojevi, motori s unutrašnjim izgaranjem, hladnjaci, mikroskopska interpretacija entropije) 5. Struktura atoma (Schroedingerova valna jednadžba, valne funkcije elektrona za vodikov atom. Relacija neodređenosti. Kvantni brojevi. Paulijev princip isključenja. Periodni sustav elemenata.) 6. Atomska jezgra (radioaktivnost i zakon raspada. Nuklearne reakcije; fisija, fuzija. Akceleratori čestica. Rentgensko zračenje. Interakcija zračenja u tvari. Dozimetrija i zaštita od zračenja.) 7. Elementarne čestice. Standardni kozmološki model svemira		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). 4. Pisanje kolokvija 5. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio						Domaća zadaća	
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra stuednti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz asvake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita. 1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 2. domaće zadaće - 10% ocjene 3. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene 4. barem tri pismena kolokvija - 75% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Kulišić, P., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005. 2. Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. Kulišić, P., Bistričić, L., Horvat, D. et al., 3. Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 2007. 4. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of physics, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Cindro, N., Fizika 1, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 2. Paić, M., Toplina, Termodinamika, Energija, Liber, Zagreb, 1993. 3. Young, H., Freedman, R., University Physics, with modern physics Addison-Wesley Publ., New York, 2008. 4. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko. Zbirka riješenih zadataka iz fizike. Školska knjiga, Zagreb 2004.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka				Broj studenata	
Kulišić, P., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005.		10				11	
Kulišić, P., Bistričić, L., Horvat, D. et al., Riješeni zadaci iz mehanike		11				11	

i topline, Školska knjiga, Zagreb, 2007.		
Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	6	11
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of physics, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.	6	11
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Klasična mehanika 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
1. upoznati studente s temeljnim metodama analitičke mehanike 2. razviti matematički aparat prikladan za primjenu u višim kolegijima teorijske fizike 3. osposobiti studente za samostalno rješavanje problema klasične mehanike		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra 1, Matematičke metode fizike 1		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. primijeniti d'Alembertov princip i Lagrangeov formalizam pri rješavanju problema klasične mehanike s uvjetima 2. koristiti Hamiltonovo varijacijsko načelo za izvođenje jednadžbi gibanja i zakona očuvanja 3. opisati i razumjeti gibanje tijela pod djelovanjem centralnih sila 4. opisati i razumjeti kinematiku i dinamiku krutog tijela koristeći Eulerove kutove i tenzor tromosti 5. opisati i razumjeti vezu između inercijskih i neinercijskih sustava		
Sadržaj predmeta		
Mehanika čestice; Newtonovi zakoni; količina gibanja i kutna količina gibanja; konzervativne sile i potencijalna energija; mehanika sustava čestica; središte mase; zakoni očuvanja; uvjeti na gibanja; d'Alembertovo načelo i Lagrangeove jednadžbe; generalizirane koordinate, brzine i sile; Rayleighova funkcija rasipanja; Hamiltonovo načelo; varijacijski račun; izvod Lagrangeovih jednadžbi iz Hamiltonovog načela; zakoni očuvanja; Noetherin teorem; Problem centralnih sila; redukcija na ekvivalentni jednočestični problem; jednadžbe gibanja; klasifikacija orbita; virijalni teorem; diferencijalna jednadžba orbite; Bertrandov teorem; Keplerov problem; Laplace-Runge-Lenzov vektor; raspršenje u centralnom polju sila; problem triju tijela; Kinematika krutog tijela; ortogonalne transformacije; Eulerovi kutovi; Cayley-Kleinovi parametri; Eulerov teorem o gibanju krutog tijela; Coriolisov efekt; Jednadžbe gibanja krutog tijela; tenzor tromosti; glavni momenti tromosti i transformacija glavnih osi; Eulerove jednadžbe gibanja; gibanje bez momenta sile; precesija.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)
položiti usmeni dio ispita

Praćenje rada studenata

Pohađanj e nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarsk i rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuiran a provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tri kolokvija tijekom semestra ili pismeni ispit i usmeni ispit.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac, <http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf>
2. Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J. , Addison Wesley, 2002

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold
2. Teorijska mehanika - Z. Janković
3. Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšic
4. A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder
5. Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel
6. Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf	11
Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J	1	11

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

studentska anketa
stalni kontakt sa studentima

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj	
Naziv predmeta	Praktikum iz Osnova fizike 2	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA							
<i>Ciljevi predmeta</i>							
Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja te fizikalna interpretacija dobivenih rezultata. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.							
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Odslušani kolegiji Osnove fizike1 i Osnove fizike 2							
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). 3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.							
<i>Sadržaj predmeta</i>							
Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike .							
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> ☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ </td> </tr> </table>	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____				
☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____						
<i>Komentari</i>							
<i>Obveze studenata</i>							
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30%;">Aktivnost u nastavi</td> <td style="width: 15%;">Seminarski rad</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Eksperimentalni rad</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table>	1	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
1	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad		Eksperimentalni rad			

Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O svakom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno.

Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke.

Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu.

- $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2)
- $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3)
- $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4)
- $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf
2. M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.
3. Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.	5	10
Paić, M. Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb, 1988.	2	10

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Matematičke metode fizike 2	
Studijski program	Sveučilišni Prijediplomski studij Fizika	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	45+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
1. osposobiti studente za primjenu Fourierovih redova te Fourierove i Laplaceove preobrazbe u analizi fizikalnih problema 2. razviti razumijevanje osnovnih metoda rješavanja parcijalnih diferencijalnih jednačbi s početnim i rubnim uvjetima 3. upoznati studente s ulogom Besselovih funkcija, Legendreovih polinoma i sfernih harmonika u rješavanju problema s cilindričnom i sfernom simetrijom 4. osposobiti studente za primjenu Greenovih funkcija u rješavanju diferencijalnih jednačbi u fizici 5. razviti sposobnost primjene osnovnih metoda kompleksne analize, osobito Cauchyjeva teorema, razvoja u redove i računa reziduuma		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji Matematičke metode fizike 1, Diferencijalni račun, Integralni račun		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
<i>Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:</i> 1. primijeniti Fourierove redove te Fourierovu i Laplaceovu preobrazbu u rješavanju diferencijalnih jednačbi i fizikalnih problema 2. rješavati osnovne parcijalne diferencijalne jednačbe matematičke fizike uz zadane početne i rubne uvjete 3. koristiti metodu separacije varijabli u pravokutnom, cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu 4. primijeniti Besselove funkcije, Legendreove polinome i sferne harmonike u problemima s odgovarajućom simetrijom 5. koristiti Greenove funkcije u rješavanju linearnih diferencijalnih jednačbi 6. primijeniti osnovne metode kompleksne analize, uključujući Cauchyjeve teoreme, razvoj u redove i račun reziduuma		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Fourierovi redovi; Fourierova preobrazba; Laplaceova preobrazba; Parcijalne diferencijalne jednačbe, primjeri, metoda karakteristika; Rubni/početni uvjeti, separacija varijabli u pravokutnom koordinatnom sustavu; Separacija varijabli u cilindričnom koordinatnom sustavu (Bessel); Separacija varijabli u sfernom koordinatnom sustavu (Legendre, sferni harmonici); Valna jednačba, difuzna jednačba; Greenove funkcije; Uvod u kompleksne brojeve; Cauchyjev integralni teorem i formula; Taylor i Laurent; Račun reziduuma.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)							
položiti usmeni dio ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispit							
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Z. Glumac, Matematičke metode fizike - kratak uvod, 2015. 2. G. B. Arfken, H. J. Weber, Mathematical methods for physicists, Elsevier, 2005.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. E. Butkov, Mathematical physics, Addison Wesley, 1968. 2. R. Snieder, A Guided Tour of Mathematical Physics, 1998. 3. I. Ivanšić, Fourierovi redovi. Diferencijalne jednačbe, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Z. Glumac, Matematičke metode fizike - kratak uvod, 2015.				10		10	
G. B. Arfken, H. J. Weber, Mathematical methods for physicists, Elsevier, 2005.				1		10	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
studentska anketa							
stalni kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Studijski program	prijediplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznati osnovne objekte i procese u svemiru, astronomske instrumente i metode opažanja. Razviti interes za znanstvena istraživanja i za razumijevanje svijeta u najširem kontekstu.		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Opisati temeljne koncepcije u astronomiji i astrofizici. 2. Objasniti kako funkcioniraju prirodne znanosti. 3. Opisati način rada astronomskih instrumenata. 4. Raspraviti fizičke procese u zvijezdama i razvoj zvijezda. 5. Objasniti građu i dinamiku galaksija. 6. Raspraviti razvoj svemira.		
Sadržaj predmeta		
1. svijet iz perspektive astronoma 2. obrasci na nebu: gibanje Zemlje i Mjeseca 3. gibanje astronomskih objekata 4. gravitacija i orbite 5. svjetlost 6. astronomski instrumenti 7. nastanak i razvoj planetarnih sustava 8. mjerenje zvijezda 9. naša zvijezda: Sunce 10. razvoj zvijezda male mase 11. relativnost i crne rupe 12. galaksije 13. svemir koji se širi 14. kozmologija		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		

pohađanje predavanja i vježbi, polaganje dvaju kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40% usmeni ispit: do 60%							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6 th Edition, W. W. Norton & Company, 2019.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. R. A. Freedman, William J. Kaufmann III, Universe, 8th Edition, W. H. Freeman & Company, 2008. 2. V. Vujnović, Astronomija 1, Školska knjiga, Zagreb, 1994. 3. V. Vujnović, Astronomija 2, Školska knjiga, Zagreb, 1994.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>					<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>
L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6 th Edition, W. W. Norton & Company, 2019.					0		10
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Petar Kerže	
Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	1
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj i zadaće tjelesne i zdravstvene kulture proizlaze iz ciljeva i zadaća općeg odgojno – obrazovnog sustava, te iz ciljeva i zadaća tjelesnog i zdravstvenog odgojno – obrazovnog područja. Isto tako proizlaze iz uloge koju to područje ima glede mogućeg i potrebnog utjecaja na promjene antropološkog statusa studenata. Nastava se izvodi u sklopu određenih homogeniziranih skupina, te individualno prema razini znanja i snalaženju studenata u radu u teretani.		
Uvjeti za upis predmeta		
Ostvareni uvjeti za upis na drugu godinu studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Student će nakon odslušanog predmeta steći nova znanja o tjelesnom vježbanju i njegovoj važnosti za očuvanje zdravlja, te utjecaj na podizanje razine kvalitete života. Nadalje, proširiti će znanja iz određenog sporta koji je u planu i programu nastave, te će naučiti sudjelovati u grupi, te samostalno rješavati pred njih postavljene zadatke. Studenti će aktivirati sve mišiće, ligamente i tetive da bi se bolje nosili sa izazovima u stvarnim uvjetima. Kroz programe nastave dovesti će sve dijelove tijela u ravnotežu, tj. ojačati slabije dijelove tijela i poboljšati simetriju, te napraviti prevenciju od ozljeda postupnim postupnom adaptacijom na veća opterećenja i povećati kardio – respiratornu izdržljivost.		
Sadržaj predmeta		
Nastavni plan i program sadržava elemente aerobica, rada u teretani i slobodnih vježbi snage. Vježbe se sastoje od kardio programa i vježbi sa utezima, te bez njih. U izvođenju koristi se i nekoliko tema u obuci tehnike samoobrane i elemenata borilačkih sportova. Upoznavanje studenata sa pravilima ponašanja u teretani i ostalim sportskim ustanovama. Kreiranje individualiziranih programa vježbanja kroz semestar.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata Fizike i evidencijom dolazaka na nastavu.		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Kolegij se smatra odslušanim ako je student pohađao minimalno 70% nastave.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Provođenje sveučilišnih anketa o nastavnicima (pristup prema studentima, transparentnost kriterija, motivacija na izvršavanje aktivnosti, jasnoća izlaganja, i sl.). Provođenje fakultetskih anketa o predmetima (nakon položenog predmeta samoevaluacija studenata o usvojenim ishodima učenja, te o opterećenosti u usporedbi s ECTS-ima aktivnosti i predmeta u cjelini).							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Mirela Jukić Bokun	
Naziv predmeta	Teorija brojeva	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima, idejama i metodama elementarne teorije brojeva. Na predavanjima će se uvesti i obraditi osnovni pojmovi i rezultati teorije brojeva. Na primjerima će se pokazati primjene obrađenih rezultata, te će se ukazati na primjenu teorije brojeva u kriptografiji. Na vježbama će studenti svladavati tehnike rješavanja računskih i problemskih zadataka uz primjenu tvrdnji dokazanih na predavanju.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan kolegij Elementarna matematika.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Koristiti svojstva djeljivosti i kongruencija u rješavanju zadataka. 2. Prepoznavati osnovne aritmetičke funkcije. 3. Nabrojati i primjenjivati osnovne teoreme teorije brojeva. 4. Razumjeti ulogu teorije brojeva u kriptografiji. 5. Prepoznavati svojstva Gaussovih cijelih brojeva. 6. Rješavati neke tipove diofantskih jednadžbi.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Djeljivost. Djeljivost cijelih brojeva i osnovna svojstva. Najveći zajednički djelitelj. Teorem o dijeljenju s ostatkom. Euklidov algoritam. Linearne diofantske jednadžbe. 2. Faktorizacija. Prosti brojevi. Osnovni teorem aritmetike. Broj i suma djelitelja prirodnog broja. 3. Kongruencije. Modularna aritmetika. Linearne kongruencije. Kineski teorem o ostatcima. Eulerov teorem. Wilsonov i Lagrangeov teorem. Primitivni korijeni i indeksi. Primjene kongruencija. 4. Kvadratni ostatci. Legendreov simbol. Gaussov zakon reciprociteta. Jacobijev simbol. Primjena Legendreovog i Jacobijevog simbola. 5. Gaussovi cijeli brojevi. Osnovna svojstva Gaussovih cijelih brojeva. Djeljivost i prosti elementi u skupu Gaussovih cijelih brojeva. Prikaz prirodnog broja u obliku sume dva kvadrata. Pitagorine trojke. 6. Verižni razlomci. Konačni i beskonačni razvoji u verižni razlomak. Razvoj kvadratnih iracionalnosti u verižni razlomak. Pellove i pellovske jednadžbe.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		

Predavanja i vježbe su obavezne.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. I. Matić, *Uvod u teoriju brojeva*, Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2015.
2. A. Dujella, *Uvod u teoriju brojeva*, Matematički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2002, skripta.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. T. Andreescu, D. Andrica, *An Introduction to Diophantine Equations*, GIL Publishing House, 2002.
2. J. Stilwell, *Elements of number theory*, Springer, 2003.
3. A. Dujella, *Diofantske jednadžbe*, Matematički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2007.
4. G. A. Jones, J. M. Jones, *Elementary Number Theory*, Springer, 2003.
5. K. H. Rosen, *Elementary Number Theory and Its Applications*, Addison-Wesley, Reading, 1993.
6. N. Koblitz, *A Course in Number Theory and Cryptography*, Springer Verlag, 1994.
7. A. Dujella, M. Marelčić, *Kriptografija*, Element, 2007.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
I. Matić, <i>Uvod u teoriju brojeva</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2015.	30	
A. Dujella, <i>Uvod u teoriju brojeva</i> , Matematički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2002, skripta.	10	

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

Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Majstorović	
Naziv predmeta	Kombinatorna i diskretna matematika	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Usvajanje i razumijevanje osnovnih metoda prebrojavanja skupova i multiskupova. Osposobljavanje za rješavanje rekurzivnih relacija i upoznavanje sa modeliranjem rekurzija. Usvajanje pojma funkcija izvodnica i razumijevanje postupka rješavanja kombinatornih problema uporabom istih. Ovladavanje osnovnim pojmovima iz teorije grafova i upoznavanje nekih primjena.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Elementarna matematika.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Provesti dokaz egzistencije razmještaja objekata Dirichletovim principom. 2. Razlikovati osnovne principe prebrojavanja. 3. Prepoznati i primijeniti permutacije i kombinacije skupova i multiskupova u problemskim zadacima. 4. Razlikovati svojstva binomnih i multinomnih koeficijenata. 5. Analizirati, modelirati i riješiti problem korištenjem rekurzivnih relacija. 6. Rabiti formulu uključivanja-isključivanja u problemima prebrojavanja. 7. Opisati postupak rješavanja kombinatornih problema korištenjem funkcija izvodnica. 8. Objasniti osnovne pojmove teorije grafova. 9. Prepoznati i riješiti probleme korištenjem osnovnih rezultata iz teorije grafova.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Slaba, jaka i opća forma Dirichletova principa. Ramseyev teorem. Osnovna pravila prebrojavanja. Prebrojavanje funkcija i podskupova. Permutacije skupova. Cikličke permutacije. Procjena faktorijela. Kombinacije skupova. Permutacije i kombinacije multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti i njihova svojstva. Binomni i multinomni teorem. 2. Pojam rekurzivne relacije. Rekursivno modeliranje. Fibonaccijevi brojevi. Linearne rekurzije s konstantnim koeficijentima. Metode rješavanja linearnih homogenih i nehomogenih rekurzija s konstantnim koeficijentima. Primjeri linearnih rekurzija. Neke nelinearne rekurzije. Formula uključivanja-isključivanja i primjene. Problem deranžmana. 3. Funkcije izvodnice i svojstva. Račun s funkcijama izvodnicama i primjene. Rekurzije i funkcije izvodnice. 4. Osnovni pojmovi teorije grafova. Grafovi i matrice. Šetnje, putovi i povezanost grafova. Ciklusi i stabla. Digrafovi. Pojam transportne mreže. Eulerovi i Hamiltonovi grafovi. Bojenje grafova. Planarni grafovi.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 2. J. Anderson, J. Bell, Discrete Mathematics with Combinatorics, Prentice hall, New York, 2000. 3. J. Matoušek, J. Nešetřil, Invitation to Discrete Mathematics, Oxford University Press, 1998. 4. M. Cvitković, Kombinatorika : zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1998.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001						10	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Zdenka Kolar-Begović	
Naziv predmeta	Elementarna geometrija	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Studenti će usustaviti i proširiti znanje geometrije ravnine i prostora. Geometrijski sadržaji aktualizirat će se demonstracijama uz pomoć programa dinamične geometrije na predavanjima i vježbama.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Znanja iz srednje škole.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Pokazati razumijevanje temeljnih pojmova planimetrije i stereometrije. 2. Izvoditi formule iz područja planimetrije i stereometrije. 3. Pokazati poznavanje dokaza te primjene osnovnih teorema planimetrije i stereometrije. 4. Argumentirano koristiti usvojene matematičke tvrdnje, postupke i formule u rješavanju zadataka. 5. Koristiti odgovarajuće programske pakete prilikom izvođenja geometrijskih konstrukcija. 6. Razviti prostorni zor. 7. Provoditi matematičke dokaze utemeljenosti postupaka i formula koje susreću u ovom kolegiju.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Osnovni objekti geometrije ravnine. Aksiomi euklidske geometrije ravnine. 2. Sukladnost trokuta i primjena teorema o sukladnosti. Karakteristične točke trokuta. 3. Opseg i površina poligona. 4. Sličnost trokuta i primjena teorema o sličnosti trokuta. Talesov teorem o proporcionalnosti. Cevin i Menelajev teorem. 5. Kružnica. Potencija točke s obzirom na kružnicu. Eulerov teorem. Eulerova kružnica i Feuerbachov teorem. 6. Elipsa. Hiperbola. Parabola. 7. Preslikavanja ravnine. Izometrije ravnine. Preslikavanje sličnosti. Inverzija. 8. Osnovni objekti geometrije prostora. Aksiomi euklidske geometrije prostora. Određenost ravnine i pravca u prostoru. Kutovi pravaca i ravnina. Udaljenost u prostoru. 9. Izometrije i neka preslikavanja prostora. 10. Poliedri. Eulerova formula za poliedre. Pravilni poliedri. Volumen i oplošje poliedra. 11. Obla tijela. Volumen i oplošje oblika tijela.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		

Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Palman, <i>Planimetrija</i> , Element, Zagreb, 1999. 2. B. Pavković, D. Veljan, <i>Elementarna matematika 2</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1995.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Posamantier, <i>Advanced Euclidean Geometry</i> , Key College Publishing, 2002. 2. D. Palman, <i>Trokut i kružnica</i> , Element, Zagreb, 1994. 3. H.S.M. Coxeter, S.L. Greitzer, <i>Geometry Revisited</i> , The Mathematical Association of America, Washington, 1967. 4. Marić, <i>Planimetrija - zbirka riješenih zadataka</i> , Element, Zagreb, 1998.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
D. Palman, <i>Planimetrija</i> , Element, Zagreb, 1999.				5			
B. Pavković, D. Veljan, <i>Elementarna matematika 2</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1995.				5			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Naziv predmeta	Operacijska istraživanja	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj je kolegija upoznati studente s metodama i tehnikama operacijskih istraživanja te ih osposobiti za modeliranje i rješavanje različitih problema odlučivanja. Svrha je kolegija unaprijediti i razviti kod studenata sposobnost sagledavanja i formulacije problema, izbora i primjene odgovarajućeg modela te interpretacije rezultata.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati pojam i svrhu operacijskih istraživanja. 2. Prepoznati i formulirati probleme povezane s optimizacijom. 3. Opisati optimizacijske modele i algoritme. 4. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike za rješavanje problema odlučivanja. 5. Interpretirati dobivena rješenja i objasniti njihovo značenje u procesu odlučivanja. 6. Koristiti računalnu podršku u rješavanju problema linearnog programiranja.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Definicija, pojam i svrha operacijskih istraživanja. Definiranje i formulacija problema. Linearno programiranje. Grafičko rješavanje problema. Simpleks metoda. Posebni slučajevi linearnog programiranja. Artificijalne varijable. Slobodne varijable. Problem minimuma. Opća formulacija problema linearnog programiranja. Dualni problem. Transportni problem. Problem asignacije. Cjelobrojno linearno programiranje. Problem trgovačkog putnika. Višekriterijsko programiranje. Ciljno programiranje. Razlomljeno programiranje. Primjena računala u operacijskim istraživanjima.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
Od studenata se očekuje da redovito pohađaju nastavu, sudjeluju u nastavnim aktivnostima i prezentiraju rad na temu koja će im biti dodijeljena. Studentima koji ne budu bili prisutni na najmanje 70% sati nastave i ne izlože dodijeljenu temu bit će uskraćen potpis i neće moći pristupiti ispitu.		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Algoritmi i strukture podataka	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA																	
<i>Ciljevi predmeta</i>																	
Cilj kolegija je dati osnovni uvid u strukture podataka i značajnije algoritme te ih osposobiti za korištenje tih struktura pri razvoju i implementaciji algoritama.																	
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>																	
Nema																	
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>																	
1. Upotrijebiti i implementirati jednostavne i složene strukture podataka i algoritme. 2. Pokazati utjecaj korištenja strukture podataka na izvedbu i brzinu algoritma. 3. Razlikovati tipove i strukture podataka. 4. Prepoznati, definirati i otkloniti pogreške u algoritmu. 5. Algoritamski sagledati matematičke modele.																	
<i>Sadržaj predmeta</i>																	
Tipovi i strukture podataka. Operacije nad podacima. Pogreške i vrste pogrešaka. Asimptotska notacija složenosti algoritma. Polja, referencijalna polja i dinamička polja. Povezane liste. Redovi. Stogovi. Pozicijske liste. Grafovi i stabla. Algoritmi za obilaskе stabala. Prioritetni redovi i hrpe. Algoritmi za sortiranje: Bubble sort, Insertion sort, Quick sort, Merge sort, Heap sort, Radix sort.																	
<i>Vrste izvođenja nastave</i>		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>☒ predavanja</td> <td>☐ samostalni zadaci</td> </tr> <tr> <td>☐ seminari i radionice</td> <td>☐ multimedija i mreža</td> </tr> <tr> <td>☒ vježbe</td> <td>☐ laboratorij</td> </tr> <tr> <td>☐ obrazovanje na daljinu</td> <td>☐ mentorski rad</td> </tr> <tr> <td>☐ terenska nastava</td> <td>☐ ostalo _____</td> </tr> </table>						☒ predavanja	☐ samostalni zadaci	☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža	☒ vježbe	☐ laboratorij	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____
☒ predavanja	☐ samostalni zadaci																
☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža																
☒ vježbe	☐ laboratorij																
☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad																
☐ terenska nastava	☐ ostalo _____																
<i>Komentari</i>																	
<i>Obveze studenata</i>																	
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije																	
<i>Praćenje rada studenata</i>																	
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	■	Seminarski rad	■	Eksperimentalni rad	■										
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej	■	Istraživanje	■										

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.							
1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene							
2. pismeni kolokviji - 45% ocjene							
3. usmeni ispit – 50% ocjene							
Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:							
Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova,							
Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,							
Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova,							
Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, The MIT Press, 2001.							
2. M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Python, Wiley, 2013.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Barković, D., Operacijska istraživanja, Ekonomski fakultet, Osijek, 2001.							
2. Björck, A., Numerical Methods for Least Squares Problems, SIAM, Philadelphia, 1996. Scitovski, R., Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2000.							
3. Scitovski, R., Problemi najmanjih kvadrata. Financijska matematika, Ekonomski fakultet, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 1993.							
4. Wolfram, S., The Mathematica Book, Wolfram Media, Champaign, 1999.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, The MIT Press, 2001.						10	24
M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Python, Wiley, 2013.						0	24
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.							
Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Objektno orijentirano programiranje	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+30+0+0

OPIS PREDMETA			
<i>Ciljevi predmeta</i>			
Cilj predmeta je upoznavanje studenata s objektno orijentiranim programiranjem.			
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>			
Nema			
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>			
1. Razviti jednostavne računalne programe u Pythonu 2. Numerički riješiti jednostavne zadatke iz fizike i matematike u Pythonu 3. Koristiti pakete i module za izradu grafičkih sučelja 4. Grafički prikazati rješenja jednostavnih zadataka 5. Demonstrirati poznavanje osnovnih koncepata objektnog programiranja 6. Razviti i primijeniti načine učenja programiranja			
<i>Sadržaj predmeta</i>			
Komparativni prikaz i klasifikacija programskih jezika, primjeri programskih jezika, metodologija izrade programske podrške, pregled paradigmi programiranja, objektno orijentirano programiranje, klase i objekti, metode i atributi, nasljeđivanje, prekrivanje, višebličnost, prikaz i usporedba raznih razvojnih okruženja izrade programske podrške, izrada programske podrške s grafičkim korisničkim sučeljem korištenjem odgovarajućih razvojnih okruženja, načini pohrane podataka, testiranje programske podrške.			
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
<i>Komentari</i>			
<i>Obveze studenata</i>			
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije			
<i>Praćenje rada studenata</i>			
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	1
Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	1

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.

1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene
2. pismeni kolokviji - 45% ocjene
3. usmeni ispit – 50% ocjene

Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:

- Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova,
- Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,
- Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova,
- Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. B. Meyer, Object-oriented software construction, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997.
2. Dokumentacije pojedinih objektno orijentiranih programskih jezika

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1994.
2. E. T. Freeman, E. Robson, B. Bates, K. Sierra, Head First Design Patterns, O'Reilly Media, 2004.
3. J. Arlow, I. Neustadt: UML and the Unified Process - Practical OO Analysis and Design

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B. Meyer, Object-oriented software construction, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1997.	2	6

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.
Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr.sc. Slavko Petrinšak	
Naziv predmeta	Računalni praktikum	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+45

OPIS PREDMETA		
<i>Cilj predmeta</i>		
Osposobiti studente za samostalno planiranje i održavanje informatičkog sustava te primjenu novih ICT u radnom okruženju		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja		
1. Odabrati hardverske i softverske tehnologije potrebne za izgradnju informacijskog sustava ili komponente sustava u skladu s financijskim i tehničkim resursima. 2. Procijeniti utjecaj arhitekture računala na njegove performanse. 3. Prilagoditi programsko rješenje karakteristikama funkcijskih komponenti računala. 4. Održavati ispravnost opreme i softverske podrške informacijskog sustava 5. Primijeniti propisane mjere, postupke i metode u području odgovornosti, a koje se odnose na sigurnost tijekom svih faza korištenja i održavanja komponente ili aplikacije.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Upoznavanje s kolegijem 2. Uloga i primjena IKT kompetencija na tržištu rada 3. Konceptijska ergonomija u planiranju radnog prostora 4. Von Neumannova arhitektura –princip rada računala 5. Spajanje komponenti računala u funkcionalnu cjelinu 6. Izbor i provjera kompatibilnosti komponenti računala s obzirom na potrebe korisnika 7. Održavanje računala 8. Operacijski sustavi - MS Windows (instalacija i priprema računala za potrebe radnog mjesta) 9. Operacijski sustavi - Linux (instalacija i priprema računala za potrebe radnog mjesta) 10. Korisnička programska podrška 11. Povezivanje računala i ostalih uređaja u računalne mreže 12. Zaštita računala i podataka na internetu		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
Aktivno pohađanje nastave. Rješavanje vježbi na nastavi. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi		

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje ovog predmeta zasnovat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi i usmenom ispitu. Prag prolaznost iznosi 51 %, a ocjena se formira na slijedeći način:

Ocjena	%
dovoljan	51 – 65
dobar	66 – 79
vrlo dobar	80 – 92
odličan	93 - 100

Provedene i predane sve vježbe je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem vježbi. Predavanje rezultata svih vježbi u zadanom roku vrednuje se kao položeni pisani ispit. Usmeni ispit.

Ukoliko student nije na vrijeme zadovoljio postavljene kriterije dužan je uz predane vježbe pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.

Elementi ocjenjivanja	Udio u %
Aktivno sudjelovanje u nastavi	5%
Vježbe	50%
Usmeni ispit	45%

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. D. Kralj: Primjena računala, Veleučilište u Karlovcu 2018.
2. Aktualni udžbenici za srednje strukovne škole i gimnazije
3. A. Bednjanec: Uvod u računalne mreže, udžbenik za 2. razred srednjih strukovnih škola, Element, Zagreb, 2020.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Pralas, T., Računalne mreže – razvoj i značajke, CARNet, <http://sistemac.carnet.hr/node/343>, 14.05.2009.
2. CARNet: Referalni centri za e-obrazovanje <http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/>
3. D. Sušanj: PC računala izvana i iznutra, BUG i SysPrint, Zagreb, 2002

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
D. Kralj: Primjena računala, Veleučilište u Karlovcu 2018.	0	4
A. Bednjanec: Uvod u računalne mreže, udžbenik za 2. razred srednjih strukovnih škola, Element, Zagreb, 2020	0	4

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

Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima).

Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Vizualizacija fizikalnih problema	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA							
<i>Ciljevi predmeta</i>							
Osposobiti i naučiti studente koristiti računalo da vizualiziraju složenije fizikalne i realne probleme i njihova rješenja.							
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2							
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Vizualizirati fizikalne probleme i njihova rješenja na računalu (F1, F12) 2. Rješavati fizikalne probleme koristeći računalne programe (F1, F12) 3. Izrađivati interaktivne aplete na računalima (F1, F12)							
<i>Sadržaj predmeta</i>							
1. Vizualizacija fizikalnog problema 2. Rješavanje fizikalnog problema a. Osnovne matematičke operacije b. Primjena računalne algebre c. Matematička analiza na računalu 3. Vizualizacija rješenja problema a. Crtanje grafova b. Izrada apleta							
<i>Vrste izvođenja nastave</i>			☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
<i>Komentari</i>							
<i>Obveze studenata</i>							
1. Prisustvovati na laboratorijskim vježbama 2. Samostalno rješavati zadane probleme							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	█	Seminarski rad	█	Eksperimentalni rad	█
Pismeni ispit	█	Usmeni ispit	█	Esej	█	Istraživanje	1

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Ocjena se određuje prema broju i složenosti vizualiziranih problema.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. I. Lukačević, Vizualizacija fizikalnih problema, Osijek, 2021. 2. https://octave.org/doc/v4.4.1/index.html#SEC_Contents 3. https://www.gnu.org/software/octave/							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. https://wiki.octave.org/GNU_Octave_Wiki 2. https://jupyter.cro-ngi.hr/hub/srce 3. https://wiki.srce.hr/display/CRONGI/JupyterLab+servisi 4. E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka rješениh zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 5. P. Kulišić, L. Bistričić, D. Horvat, Z. Narančić, T. Petković, D. Pevec, Riješени zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 6. V. Lopac, P. Kulišić, V. Volovšek, V. Dananić, Riješени zadaci iz elektromagnetskih pojava i strukture tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1992.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Vizualizacija fizikalnih problema				10		2	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Analiza ankete provedene na kraju semestra.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Opća kemija 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2. i 3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Priprema studenata za studije prirodnih i tehničkih znanosti, a koji se temelje na znanjima što ih daje opća kemija.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan kolegij Opća kemija 1.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će znati: 1. Povezivati znanja kroz tekstualne probleme, 2. Izvesti zakon o djelovanju masa, 3. Zapisati barem po jednu egzotermnu i endotermnu reakciju, 4. Prvi zakon termodinamike (definirati unutarnju energiju), 5. Procijeniti odnos toplinskih kapaciteta pri stalnom obujmu i tlaku, 6. Drugi zakon termodinamike, 7. Definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti vodljivosti tekućina, 8. Raspraviti i primijeniti zakon radioaktivnog raspada.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Kemijska kinetika, 2. Kemijska ravnoteža, 3. Kiseline i baze, 4. Kiselo-bazna ravnoteža, 5. Termokemija, 6. Elektrokemija, 7. Nuklearne reakcije.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Engleski jezik 4	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.

Uvjeti za upis predmeta

Položen Engleski jezik 3

Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku;
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku;
5. koristiti se osnovom engleske gramatike i sintakse u struci;
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku

Sadržaj predmeta

Engleski jezik 4 podijeljen je na 9 nastavnih cjelina (Teleportation, Quantum mechanics of atom, The beginning of time I, The beginning of time II, The beginning of time III, A brief history of string theory, How old is universe?, Gravitational collapse, Looking for extra dimensions), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.

Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka, aktivno praćenje nastave.

Praćenje rada studenata

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 4	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.

Uvjeti za upis predmeta

Položen Njemački jezik 3

Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

1. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja);
2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku;
3. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine);
4. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku;
5. koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci;
6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;
7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku

Sadržaj predmeta

Kolegij Njemački jezik 2 podijeljen je na 4 nastavne cjelina (Teleportation, Optik,Physik des Atomkerns, Wie alt ist das Universum) koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.

Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	
-------------------	------	---------------------	--	----------------	------	---------------------	--

Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 3 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija.

Pismeni ispit

Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika.

Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik 1 (interna skripta) www.fizika.unios.hr

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag.
2. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch.
3. <http://www.leifiphysik.de/>

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
Naziv predmeta	Elektrodinamika 1	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezni	
Godina	3 .	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike i elektrodinamike u vakuumu, te moći riješiti različite probleme.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Diferencijalni račun, Integralni račun, Matematičke metode fizike 1, Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Klasična mehanika 1		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
4. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike 5. Opisati i interpretirati osnovna svojstva električnog polja 6. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone magnetostatike 7. Opisati i interpretirati osnovna svojstva magnetskog polja 8. Primijeniti stečeno znanje iz područja elektrostatike i magnetostatike u praksi te samostalno rješavati problemske zadatke 9. Opisati osnovne principe elektrodinamike u vakuumu 10. Razumjeti, interpretirati i primijeniti znanje Maxwellovih jednadžbi na problemskim zadacima 11. Razumjeti pojam elektromagnetskog vala, njegove strukture i svojstava 12. Interpretirati skalarni, vektorski i elektromagnetski potencijal 13. Opisati i razumjeti učinke zračenja u elektrodinamici 14. Primijeniti naučene spoznaje na rješavanje problemskih zadataka		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Vektorska analiza 2. Elektrostatika 3. Magnetostatika 4. Elektrodinamika u vakuumu 5. Zakoni očuvanja u ED 6. Elektromagnetski valovi		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave		

<i>Praćenje rada studenata</i>													
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad							
Pismeni ispit	3,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje							
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad							
Portfolio													
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i> Tijekom semestra studenti imaju mogućnost pisanja kolokvija. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. 1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 2. pismeni ispit (teorija + problemski zadaci) - 65% ocjene 3. seminar/istraživački rad – 30% Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89 bodova, Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 45 do 59 bodova.													
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i> 1. Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999													
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i> 1. J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, 3rd edition, John Wiley, New York, 1998. 2. I. Supek: Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1977.													
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>								Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999	2	5
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata											
Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999	2	5											
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i> Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.													

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

Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Uvod u statističku fiziku	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Dati mikroskopsko objašnjenje o fenomenološkom ponašanju mnogočestičnih sustava. Razviti sposobnost kvantitativnog opisa i rješavanja problema pomoću odgovarajućeg matematičkog formalizma.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 4, Klasična mehanika 1		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 2. Objasniti termodinamičke zakone (F7) 3. Izračunati termodinamičke veličine za jednostavne termodinamičke sustave (F7) 4. Objasniti Maxwell-Boltzmannovu raspodjelu i primijeniti statističku mehaniku za rješavanje zadanih problema (F8, F13, F14, F16, F17) 5. Objasniti Bose-Einsteinovu i Fermi-Diracovu raspodjelu te diskutirati ponašanje u klasičnom limesu (F8, F13, F14, F17) 6. Objasniti osnovne ideje klasičnog i kvantnog opisa titranja kristalne rešetke i idealnog plina (F8, F13, F14, F16) 7. Objasniti zračenje crnog tijela (F8, F13)		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Međumolekularni sudari. Jednadžba stanja. Termodinamički zakoni. Termodinamički potencijali. Sustavi promjenljivog broja čestica. Maxwell-Boltzmannova raspodjela. Fazni prostor. Objašnjenje drugog zakona termodinamike. Zakon jednake raspodjele. Barometarska formula. Termička svojstva idealnog plina. Objašnjenje trećeg zakona termodinamike. Negativne temperature. Zračenje crnog tijela. Titranje atoma u kristalima. Bose-Einsteinova i Fermi-Diracova raspodjela. Limes klasične statistike. Jako degenerirani fermioni. Bose-Einsteinova kondenzacija.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 2. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 3. Položiti kolokvije (rješavanje problema) i usmeni ispit (teorija)		

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Rješavanje problema (numeričkih zadataka) se polaže putem kolokvija (2/semestru) ili putem pismenog ispita, a teorija se polaže na usmenom ispitu unutar službenih rokova.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Šips, V. Uvod u statističku fiziku, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
2. Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb, 1980.
3. Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb, 1981.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. P. Županović: Termodinamika s elementima statističke fizike, Element, Zagreb, 2016.
2. I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1974
3. Mandl, F. Statistical Physics, John Wiley & Sons, 1988.
4. Stephen J. Blundell, Katherine M. Blundell: Concepts in Thermal Physics, Oxford University Press, 2006.
5. C. Kittel, Elementary Statistical Physics, Wiley, New York 1958.
6. R. Kubo, Statistical mechanics: an advanced course with problems and solutions, North-Holland, Amsterdam 1988.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Šips, V. Uvod u statističku fiziku	7	4
Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike I	5	
Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike II	3	

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

Analiza ankete provedene na kraju semestra.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Klasična mehanika 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
1. upoznati studente s naprednim metodama analitičke mehanike 2. osposobiti studente za primjenu Hamilton-Jacobijeve teorije i varijabli akcijskog kuta 3. razviti matematički aparat prikladan za primjenu i izvan klasične mehanike (statistička fizika, klasična elektrodinamika, kvantna fizika)		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji Klasična mehanika 1, Integralni račun, Linearna algebra 2, Matematičke metode fizike 1		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. opisati i razumjeti titraje mehaničkog sustava 2. opisati i razumjeti gibanje mehaničkog sustava koristeći Lagrange-Hamiltonov formalizam 3. opisati i razumjeti kanonske transformacije te koristiti Poissonove zgrade za analizu zakona očuvanja i simetrija sustava 4. primijeniti Hamilton-Jacobijevu metodu za rješavanje jednadžbi gibanja te razumjeti ulogu kutnih varijabli u opisu periodičkog gibanja		
Sadržaj predmeta		
Mali titraji; jednadžba svojstvenih vrijednosti i transformacija glavnih osi; slobodne frekvencije titranja i normalne koordinate; slobodni titraji linearne triatomske molekule; prisilni titraji i učinak disipativnih sila; prigušeno tjerano njihalo; Legendreova transformacija i Hamiltonove jednadžbe gibanja; cikličke koordinate i teoremi očuvanja; Routhov postupak; izvod Hamiltonovih jednadžbi iz varijacijskog načela; načelo najmanjeg djelovanja; jednadžbe kanonske preobrazbe; harmonijski oscilator; Poissonove zgrade i ostali kanonski invarijanti; jednadžbe gibanja, infinitezimalne kanonske preobrazbe i teoremi očuvanja u formulaciji Poissonovih zgrada; simetrijske grupe mehaničkih sustava; Liouvilleov teorem; Hamilton-Jacobijeva teorija i kutne varijable; Hamilton-Jacobijeva jednadžba za Hamiltonovu glavnu funkciju;; Hamilton-Jacobijeva jednadžba za Hamiltonovu karakterističnu funkciju; separacija varijabli u Hamilton-Jacobijevoj jednadžbi; Keplerov problem		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		

položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)
položiti usmeni dio ispita

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tri kolokvija tijekom semestra ili pismeni ispit i usmeni ispit.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac, <http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf>
2. Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J., Addison Wesley, 2002.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold
2. Teorijska mehanika - Z. Janković
3. Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšic
4. A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder
5. Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel
6. Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac,	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf	11
Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J	1	11

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

studentska anketa

stalni kontakt sa studentima

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj	
Naziv predmeta	Praktikum iz Osnova fizike 3	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezan	
Godina	3	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA									
Ciljevi predmeta									
Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja te fizikalna interpretacija dobivenih rezultata. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.									
Uvjeti za upis predmeta									
Odslušani kolegiji Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3									
Očekivani ishodi učenja za predmet									
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). 3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.									
Sadržaj predmeta									
1. Pravila rada u laboratoriju na siguran način. 2. Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). 3. Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike III.									
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____				
Komentari									
Obveze studenata									
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.									
Praćenje rada studenata									
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad			

Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O svakom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno.

Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke.

Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu.

- $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2)
- $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3)
- $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4)
- $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf
2. M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.
3. Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.	5	10
Paić, M. Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb, 1988.	2	10

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Jelena Strišković	
Naziv predmeta	Uvod u astročestičnu fiziku	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA			
<i>Ciljevi predmeta</i>			
Razumjeti čestice (fotone, kozmičko zračenje, astrofizičke neutrine, gravitacijske valove) iz kozmičkih izvora kao astrofizičke glasnike koji otvaraju nove prozore u svemir.			
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>			
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4			
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>			
1. Razumjeti istraživanja elementarnih čestica astronomskog podrijetla i njihovu povezanost s astrofizikom i kozmologijom. 2. Uvidjeti potrebu za tamnom materijom i tamnom energijom. 3. U astrofizičkom kontekstu povezati mehaniku, elektrodinamiku, termodinamiku, fiziku plazme, nuklearnu fiziku, relativnost i fiziku čestica. 4. Razumjeti medijske objave o novim astrofizičkim otkrićima. 5. Biti u stanju nastaviti istraživački studij u području astrofizike.			
<i>Sadržaj predmeta</i>			
1. astročestična fizika 2. visokoenergijska gama-astronomija 3. astrofizički neutrini 4. visokoenergijske kozmičke gama-zrake 5. gravitacijski valovi 6. netermički svemir 7. Čerenovljevi teleskopi			
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _____	
<i>Komentari</i>			
<i>Obveze studenata</i>			
pohađanje predavanja i vježbi, polaganje kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita			
<i>Praćenje rada studenata</i>			
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	☐
		Seminarski rad	☐
		Eksperimentalni rad	☐

Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40% usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. A. De Angelis, M. Pimenta, Introduction to Particle and Astroparticle Physics: Multimessenger Astronomy and its Particle Physics Foundations, Second Edition, Springer, 2018.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. Aloisio, E. Coccia, F. Vissani, Multiple Messengers and Challenges in Astroparticle Physics, Springer, 2018.							
2. M. Spurio, Probes of Multimessenger Astrophysics Charged Cosmic Rays, Neutrinos, γ -Rays and Gravitational Waves, Second Edition, Springer, 2018.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
A. De Angelis, M. Pimenta, Introduction to Particle and Astroparticle Physics: Multimessenger Astronomy and its Particle Physics Foundations, Second Edition, Springer, 2018.						1	10
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Računalna fizika	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	obavezni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	15+3+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Razviti vještinu numeričkog rješavanja fizičkih problema u Pythonu, posebno: usklađivanja krivulja, simulacija i rješavanja nelinearnih i diferencijalnih sustava jednadžbi.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Osnove programiranja 1, Osnove programiranja 2, Matematičke metode fizike 1, Matematičke metode fizike 2		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Primijeniti Python za numeričko rješavanje problema iz fizike. 2. Primijeniti simulacije Monte Carlo. 3. Primijeniti stohastičke metode. 4. Numerički rješavati sustave nelinearnih jednadžbi. 5. Numerički rješavati obične diferencijalne jednadžbe. 6. Numerički rješavati višestruke integrale. 7. Koristiti numeričke metode za usklađivanje krivulje. 8. Koristiti Pythonove numeričke module ScyPy i NumPy. 9. Koristiti Pythonov grafički modul Matplotlib. 10. Koristiti operacijski sustav Linux.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. osnove Pythona 2. stringovi, liste, nizovi i rječnici 3. ulaz i izlaz 4. uvjeti i petlje 5. crtanje 6. funkcije 7. osnovni numerički alati 8. numeričke rutine: SciPy i NumPy 9. Numpy, Scipy i Matplotlib 10. tehnike Monte Carlo 11. stohastičke metode 12. usklađivanje krivulje 13. obične diferencijalne jednadžbe 14. kaos		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

		☐ terenska nastava		☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
pohađanje predavanja, vježbi i seminara, pisanje tjednih samostalnih zadataka (kodova u Pythonu), polaganje usmenog ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1. tjedni samostalni zadaci: do 40%							
2. usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Q. Kong, T. Siau, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists, Elsevier, 2021.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
2. D. Pine, Introduction to Python for Science and Engineering, CRC Press, 2019.							
3. E. Ayars, Computational Physics with Python, 2013.							
4. B. Stephenson, The Python Workbook: A Brief Introduction with Exercises and Solutions, 2nd Edition, Springer, 2019.							
5. Z. Glumac, Računalne metode fizike: kratak uvod, 2015.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Q. Kong, T. Siau, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists, Elsevier, 2021.				0		20	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler, doc.dr.sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Osnove robotike	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Osposobiti studente za samostalno rješavanje zadataka iz područja primjene digitalnih sklopova i robotike i da razumiju i primjene metode iz područja robotike za realizaciju softvera za upravljanje robotom.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Sastavljati različite obrazovne robotske sklopove 2. Konstruirati jednostavan robotski sklop 3. Programirati pomoću različitih grafičkih programskih alata 4. Napisati program u Pythonu za upravljanje Raspberry PI GPIO 5. Napisati program u Arduino IDE sučelju i pokrenuti ga na Arduino razvojnoj pločici		
Sadržaj predmeta		
1. Uvod u robotiku 2. Tipovi i primjene robota 3. Mehanizam robota 4. Direktna i inverzna kinematika robota 5. Senzori i mikrokontrolori 6. Programiranje mikrokontrolora 7. Mobilni roboti 8. Navigacija mobilnih robota 9. Lego roboti, 3D printanje, IoT (internet of things)		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Pisanje seminara 3. Pisanje kolokvija		

Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,3	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,7	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. 1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 2. pismeni kolokviji - 30% ocjene 3. usmeni ispit - 35% ocjene 4. seminar – 30% Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova, Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Dokumentacija mikrokontrolora							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov					Broj primjeraka		Broj studenata
Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.					0		?
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Moderna fizika	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S+L)	45+15+15+0

OPIS PREDMETA	
<i>Ciljevi predmeta</i>	
Upoznati studente s osnovnim idejama i načelima moderne fizike te pripremiti ih za napredne kolegije koji zahtijevaju poznavanje koncepata, principa i zakona atomske i nuklearne fizike, specijalne i opće teorije relativnosti, statističke fizike i fizike kondenzirane tvari te astročestične fizike i kozmologije kao i fizike elementarnih čestica. Fenomenološkim i konceptualnim pristupom u uvođenju i objašnjavanju teorijskih modela moderne fizike kao i opisom fundamentalnih eksperimenata i metoda istraživanja studenti će razvijati analitičko i apstraktno mišljenje i logičko zaključivanje neophodno za dublje razumijevanje fizike.	
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>	
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4	
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	
1. Nakon odslušanog i položenog ispita student će steći odgovarajuće kompetencije: 2. objasniti atomsku građu tvari i opisati Rutherfordov eksperiment. 3. iskazati Bohrove postulate i primijeniti ih na atom vodika i atome slične vodik 4. objasniti razliku između valne i čestične prirode elektromagnetskog zračenja te primijeniti čestični model na odgovarajuće pojave (fotoelektrični efekt, Comptonov efekt). 5. objasniti nastanak kontinuiranog i linijskog spektra u rendgenskoj cijevi. 6. iskazati i objasniti de Broglieove postulate i Heisenbergovo načelo neodređenosti te opisati eksperimente koji su potvrdili valnu prirodu materije. 7. primijeniti Schrodingerovu jednadžbu na jednostavne fizikalne sustave: slobodna čestica u potencijalnoj jami i tuneliranje kroz nju, kvantni harmonički oscilator 8. primijeniti kvantno-mehanički model na vodikov atom 9. objasniti nastanak elektronskih vrpca u čvrstim tijelima te opisati razlike između međuatomskih veza u čvrstim tijelima 10. analizirati vezivanje atoma u molekule i razlikovati kovalentnu i ionsku vezu. 11. razlikovati vibracijske i rotacijske molekulске prijelaze i objasniti izborna pravila 12. objasniti zračenje crnog tijela, iskazati Wienov i Stefan-Boltzmannov i Reileigh -Jeansov zakon, izvesti Planckov zakon zračenja crnog tijela. 13. opisati i objasniti tipove radioaktivnih raspada, izvesti zakon radioaktivnog raspada 14. opisati i prokomentirati različite modele jezgri, oblik i dimenzije jezgre, energije vezanja jezgri, nuklearne reakcije. 15. razlikovati elementarne čestice, opisati klasifikaciju elementarnih čestica i objasniti Standardni model, 16. opisati osnovne ideje kozmologije i navesti neke modele razvoja svemira	
<i>Sadržaj predmeta</i>	
Nedostatci i problemi klasične fizike, specijalna teorija relativnosti, čestična svojstva elektromagnetskog zračenja, valna svojstva materije i princip neodređenosti, Schrödingerova jednadžba, Rutherford-Bohr-	

Sommerfeldov model atoma, primjena kvantnomehaničkih modela na atom vodika, struktura atoma i periodni sustav elemenata, višeelektronski sustavi i njihovi spektri, struktura molekula, njihova energijska stanja, prijelazi i spektri, Sklasična i kvantna statistička fizika, fizika kondenzirane tvari, struktura i modeli atomske jezgre, radioaktivnost, nuklearni reakcije i primjena, Elementarne čestice i standardni model, osnove kozmologije

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☒ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

pohađanje predavanja i vježbi, polaganje kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta će se ocjenjivati i vrednovati kontinuirano tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 30 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 70 bodova (40 na pisanom dijelu i 30 na usmenom dijelu ispita).

1. Praktični (30%):

Ocjena se izvodi iz kvalitete seminarskog rada (10) i izlaganja (10) kao i aktivnosti tijekom predavanja (5) i auditornih vježbi (5).

2. Pismeni (40%):

5 pitanja (2 teorijska, 2 numerička i 1 konceptualno) - 50 bodova!

Uvjet za izlazak na usmeni dio ispita - 25 bodova

3. Usmeni (30%):

Dodatna provjera razine usvojenosti ishoda učenja

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Krane, K.S. MODERN PHYSICS (4 Ed), John Wiley & Sons, Inc., New York, 2020.
2. Rohlf, J.W. MODERN PHYSICS from ∞ to Z_0 , John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.
3. Young H.D., Freedman R.A., UNIVERSITY PHYSICS, 13th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 2012.
4. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R. Aloisio, E. Coccia, F. Vissani, Multiple Messengers and Challenges in Astroparticle Physics, Springer, 2018.
2. M. Spurio, Probes of Multimessenger Astrophysics Charged Cosmic Rays, Neutrinos, γ -Rays and Gravitational Waves, Second Edition, Springer, 2018.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
--------	-----------------	----------------

Krane, K.S. MODERN PHYSICS (4 Ed), John Wiley & Sons, Inc., New York, 2020.	1	3
Rohlf, J.W. MODERN PHYSICS from ∞ to Z0, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.	1	3
Young H.D., Freedman R.A., UNIVERSITY PHYSICS, 13th ed., Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 2012.	1	3
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., FUNDAMENTALS OF PHYSICS, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.	6	3
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućit će informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Mirta Benšić	
Naziv predmeta	Uvod u vjerojatnost i statistiku	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Usvajanje osnovnih znanja iz teorije vjerojatnosti i statistike. Naglasak je na uvođenju pojmova, njihovoj interpretaciji, usvajanju i razumijevanju osnovnih svojstava, ovladavanju osnovnim tehnikama i metodama te njihovom primjenom.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Odslušani kolegiji Diferencijalni račun i Integralni račun.
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
1. Razlikovati deterministički i slučajni pokus. 2. Argumentirano koristiti vjerojatnost, uvjetnu vjerojatnost, slučajnu varijablu i slučajan vektor te njihova svojstva u primjeni. 3. Računati i interpretirati numeričke karakteristike slučajnih varijabli i vektora. 4. Razlikovati međusobno zavisne slučajne varijable od nezavisnih u klasičnim primjerima. 5. Prepoznati uvjete za primjenu tipičnih distribucija u problemskim zadacima. 6. Prepoznati uvjete za primjenu slabog zakona velikih brojeva te centralnog graničnog teorema. 7. Pripremati podatke za statističke analize. 8. Primjenjivati jednostavnije statističke modele za statističko zaključivanje. 9. Provoditi matematički dokaz utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta.
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Osnovni pojmovi teorije vjerojatnosti (prostor elementarnih događaja, vjerojatnost kao omjer, frekvencijska interpretacija vjerojatnosti, drugi primjeri vjerojatnosti, svojstva vjerojatnosti, konačan vjerojatnosni prostor, uvjetna vjerojatnost i nezavisnost, formula potpune vjerojatnosti, Bayesova formula). 2. Slučajne varijable (diskretne i neprekidne slučajne varijable, distribucija diskretne slučajne varijable, funkcija distribucije slučajne varijable, matematičko očekivanje slučajne varijable i njegova svojstva, druge numeričke karakteristike slučajne varijable i njihove primjene (Markovljeva nejednakost, Čebiševljeva nejednakost), interpretacija numeričkih karakteristika slučajne varijable). 3. Parametarske familije slučajnih varijabli (Bernoullijeva, binomna (Moivre-Laplaceovi teoremi - primjena, Poissonova aproksimacija - primjena), Poissonova, geometrijska, normalna, uniformna, eksponencijalna). 4. Slučajni vektori (dvodimenzionalan diskretan slučajni vektor, kovarijanca i korelacija, zavisnost i uvjetne distribucije, nezavisnost slučajnih varijabli, dvodimenzionalan normalan slučajni vektor, nezavisne normalne slučajne varijable, hi-kvadrat distribucija, Studentova t-distribucija). Slabi zakon velikih brojeva, centralni granični teorem.

5. Deskriptivna statistika (vrste podataka, tablični i grafički prikaz podataka, mjere centralne tendencije, mjere raspršenosti, dvodimenzionalni podaci, dijagram raspršenja (scatterplot), metoda najmanjih kvadrata, regresijski pravac). 6. Osnove statističkog zaključivanja (populacija i slučajni uzorak, statistika, statistički model slučajnog uzorka iz Bernoullijeve populacije, statistički model slučajnog uzorka iz normalne populacije, jednostavna linearna regresija, procjena parametara u tim modelima, pouzdani intervali za parametre u tim modelima, testiranje hipoteza o vrijednosti parametara u tim modelima).							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezni.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
U dijelu koji se odnosi na deskriptivnu statistiku i osnove statističkog zaključivanja vježbe se izvode upotrebom statističkog aplikativnog programa (npr. Statistica ili drugi za koji je besplatna licenca dostupna studentima). Tijekom semestra putem kolokvija i zadaća redovito se provjerava znanje studenata. Nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi polaže se ispit, koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. M. Benšić, N. Šuvak, <i>Uvod u vjerojatnost i statistiku</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2014. 2. M. Benšić, N. Šuvak, <i>Primijenjena statistika</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2013.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. L. E. Bain, M. Engelhardt, <i>Introduction to Probability and Mathematical Statistics</i> , BROOKS/COLE Cengage Learning, 2008. 2. N. Elezović, <i>Diskretna vjerojatnost</i> , Element, Zagreb, 2007. 3. N. Elezović, <i>Slučajne varijable</i> , Element, Zagreb, 2007. 4. N. Elezović, <i>Statistika i procesi</i> , Element, Zagreb, 2007. 5. N. Sarapa, <i>Teorija vjerojatnosti</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2002.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
M. Benšić, N. Šuvak, <i>Uvod u vjerojatnost i statistiku</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2014.						40	
M. Benšić, N. Šuvak, <i>Primijenjena statistika</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2013.						40	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dragana Jankov Maširević	
Naziv predmeta	Realna analiza	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+S+V+L)	45+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Na matematički formalan način obraditi i produbiti materiju predmeta Diferencijalni račun, Integralni račun i Funkcije više varijabli.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Diferencijalni račun, Integralni račun.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Razumjeti osnovne pojmove te svojstva euklidskog, metričkih i topoloških prostora. 2. Razumjeti nizove u metričkom i topološkom prostoru. 3. Poznavati i razumjeti pojmove neprekidnosti funkcije, uniformne neprekidnosti funkcije, konvergencije niza funkcija i limes funkcije. 4. Razumjeti pojam kompaktnog skupa i osnovna svojstva neprekidnih preslikavanja definiranih na kompaktu. 5. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Osnove topologije. Euklidski prostor $\mathbb{R}^n$. Euklidska norma na $\mathbb{R}^n$. Ekvivalentne norme. Euklidska metrika na $\mathbb{R}^n$. Topologija na $\mathbb{R}^n$. Osnovni pojmovi o apstraktnim metričkim i topološkim prostorima (topološka struktura, zatvarač skupa, granica skupa, gomilište skupa, gust skup, relativna topologija). 2. Nizovi. Nizovi realnih brojeva. Limes superior i limes inferior. Nizovi u $\mathbb{R}^n$. Podnizovi. Konvergentni nizovi. Bolzano-Weierstrassov teorem. Nizovi u metričkom i topološkom prostoru. O (ne) jedinstvenosti limesa niza u topološkom prostoru. Karakterizacija zatvorenih skupova i gomilišta pomoću nizova. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor. 3. Kompaktnost. Kompaktnost u $\mathbb{R}^n$. Kompaktnost u metričkom prostoru. Lebesgueov broj pokrivača. Heine-Borelov teorem. 4. Neprekidna preslikavanja. Cauchyjeva, Heineova i topološka definicija neprekidnosti vektorskih funkcija više varijabli. Svojstva neprekidnih preslikavanja. Povezani prostori i povezanost putevima. Neprekidne funkcije na kompaktu i neke primjene (Weierstrassov teorem, ekvivalentnost normi na $\mathbb{R}^n$ itd). Uniformna neprekidnost. Lipschitzova preslikavanja. Banachov teorem o fiksnoj točki. 5. Limes funkcije. Cauchyjeva, Heineova i topološka definicija limesa. Svojstva limesa funkcija.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

		☐ terenska nastava		☐ ostalo	
Komentari					
Obveze studenata					
Predavanja i vježbe su obavezne.					
Praćenje rada studenata					
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit	3	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad
Portfolio					
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.					
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Š. Ungar, Matematička analiza III, Matematički odjel PMF, Zagreb 1994. 2. D. Jukić, Realna analiza, nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta.					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. S. Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964. 3. S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 4. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.					
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov				Broj primjeraka	Broj studenata
Š. Ungar, Matematička analiza III, Matematički odjel PMF, Zagreb 1994.				5	5
D. Jukić, Realna analiza, nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.					

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Osnove baza podataka	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA										
<i>Ciljevi predmeta</i>										
Cilj kolegija je osposobiti studente za modeliranje baza podataka, rad s bazom podataka i upotrebu sustava za upravljanje bazama podataka.										
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>										
Nema										
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>										
1. analizirati zahtjeve korisnika u funkciji modeliranja baza podataka 2. definirati relacijski model podataka 3. izraditi relacijsku bazu podataka i upite na bazu (SQL) 4. objasniti ulogu i prednosti novih tehnologija u primjeni baza podataka										
<i>Sadržaj predmeta</i>										
Apstrakcije u programiranju, model i modeliranje podataka, modeli i modeliranje procesa, relacijski model podataka, relacijski jezik SQL, hijerarhijski i mrežni model, fizička implementacija modela podataka, implementacija relacijskih operacija, integritet i sigurnost baze podataka, upotreba baza podataka: multimedijske baze podataka, mobilne baze podataka, skladišta podataka, trendovi u razvitku baza podataka										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> <i>Vrste izvođenja nastave</i> </td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> ☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ </td> </tr> </table>								<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____								
<i>Komentari</i>										
<i>Obveze studenata</i>										
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije										
<i>Praćenje rada studenata</i>										
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	■	Seminarski rad	■	Eksperimentalni rad	■			
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej	■	Istraživanje	■			

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.							
1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene							
2. pismeni kolokviji - 45% ocjene							
3. usmeni ispit – 50% ocjene							
Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:							
Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova,							
Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,							
Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova,							
Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Manger, R., Baze podataka, Element, Zagreb 2012.							
2. Varga M., Baze podataka–konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb 1994.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Dokumentacije pojedinih sustava za upravljanje bazama podataka							
2. Mesarić, J., Zekić-Sušac, M., Dukić, B., PC u uredskom poslovanju, EFO, Osijek 2001.							
3. Strahonja, V., Varga, M., Pavlič, M., Projektiranje informacijskih sustava, Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske i INA-INFO, Zagreb 1992.							
4. C.J. Shepherd, Database Management: Theory and Application, Boston: IRWIN, 1990.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
Manger, R., Baze podataka, Element, Zagreb 2012.						5	1
Varga M.: Baze podataka–konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb 1994.						1	1
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.							
Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr.sc. Zoran Tomljanović	
Naziv predmeta	Web programiranje	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+S+V+L)	45+15+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Osposobiti studente za samostalno korištenje osnovnih i naprednih koncepata WEB programiranja na klijentskoj i serverskoj strani korištenjem najnovijih web tehnologija usklađenim sa standardima World Wide Web konzorcija (W3C).		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Znanja stečena na kolegijima: Uvod u računalnu znanost. Objektно orijentirano programiranje.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Demonstrirati znanje i razumijevanje koje osigurava temelj za originalni razvoj i primjenu ideja. 2. Primijeniti svoje znanje, razumijevanje i sposobnosti rješavanja problema u širem kontekstu vezanom uz osnovne pojmove iz područja web programiranja. 3. Integrirati nova znanja za uspješno rješavanje programskih problema u području razvoja web rješenja. 4. Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanim na znanju i argumentima. 5. Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Suvremeni HTML i CSS (Cascading Style Sheets) standardi. Struktura, elementi, forme, stilovi. 2. Uvod u JavaScript dinamički jezik. 3. JavaScript na klijentskoj strani. Document Object Model (DOM). Manipulacija DOMom. Eventi. 4. Prototyping koncept nasljeđivanja u JavaScript jeziku. 5. JQuery. JSON. Ajax. 6. Responzivni web dizajn (npr. Bootstrap grid). 7. Prezentiranje barem jedne trenutno aktualne tehnologije na klijentskoj strani (npr. AngularJS ili React). 8. Prezentiranje barem jedne trenutno aktualne tehnologije na serverskoj strani (npr. NodeJS). 9. Posluživanje podataka putem REST API-ja (npr. u NodeJS-u). HTTP protokol. 10. Testiranje. Alati za testiranje JavaScript koda. 11. Izgradnja višepatformskih mobilnih aplikacija uz pomoć web tehnologija (npr. Cordova hybrid application framework, Ionic framework)		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Predavanja će biti ilustrirana radom u programskom jeziku JavaScript ili odgovarajućim framework-cima baziranim na JavaScript jeziku. Vježbe su laboratorijske uz korištenje računala. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanijih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće i izrađuju samostalni programerski projekt u timu od najviše četiri studenta.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. W. Sebesta, Programming the World Wide Web (6th Ed), Addison-Wesley, Boston, 2011.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. W3Schools, http://www.w3schools.com 2. Adam Freeman, The Definitive Guide to HTML5, Apress, 2011 3. L. Shklar, R. Rosen, Web Application Architecture: Principles, Protocols and Practices (2nd Ed), Wiley, Chichester, 2009. 4. P. Crowder, Creating Web Sites Bible (3rd Ed), Wiley, Indianapolis, 2008. 5. M. Essert, WEB programiranje, Zavodska skripta, FSB Zagreb, 2001.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
R. W. Sebesta, Programming the World Wide Web (6th Ed), Addison-Wesley, Boston, 2011.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Osnove fizikalne kemije	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
1. Usvajanje naprednih znanja iz odabranih područja fizikalne kemije, 2. Razvijanje pisanih i govornih vještina, te znanstvenog izražavanja tijekom izrade i izlaganja seminarskog rada.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji Opća kemija 1 i Opća kemija 2.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će znati: 1. Primjeniti stečeno znanje u novom kontekstu, 2. Opisati valno-čestičnu prirodu materije i valove vjerojatnosti, 3. Razlikovati vrste prijelaza unutarnje energije: procesi rada i topline, 4. Izvesti Clausiusovu relaciju, 5. Iskazati treći zakon termodinamike, 6. Izvesti Clausius-Clapeyronovu jednadžbu, 7. Konstruirati fazni dijagram pomoću kemijskog potencijala.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Molekulska struktura (kvantna kemija i kemijska veza), 2. Molekulska međudjelovanja, 3. Fizikalne promjene čistih tvari, 4. Jednostavne smjese, 5. Fazni dijagrami dvokomponentnih sustava, 6. Ravnoteža, 7. Ravnoteža na granici faza (adsorpcija).		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
1. Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati, 2. Uspješno izrađen i izložen seminarski rad.		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

Opis predmeta

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Domagoj Belić, doc. dr. sc. Dario Hrupec, izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević, doc. dr. sc. Mislav Mustapić, doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj, doc. dr. sc. Denis Stanić, doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler, doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Stručna praksa	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	0+60+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Praktično upoznavanje studenata s primjenom stečenih znanja u praksi kao i omogućavanje obavljanja stručnih poslova u praksi i učenje iz iskustva drugih.		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Očekuje se da nakon položenog kolegija student: 1. primjenjuje svoje znanje, razumijevanje i stečenu sposobnost rješavanja problema u širem kontekstu vezanom uz područje obavljanja stručne prakse (F1, F2) 2. integrira nova znanja stečena na stručnoj praksi sa znanjima stečenim na srodnim kolegijima svog studijskog programa (F1, F2) 3. stručnjacima i laicima jasno i nedvosmisleno komunicira svoje zaključke te znanje i argumente koji ih podupiru, a koje su rezultat rada na stručnoj praksi (F18)		
Sadržaj predmeta		
Studenti obavljaju praksu radeći na konkretnim projektnim zadacima u odgovarajućim tvrtkama. Rezultati praktičnog rada se raspravljaju i prezentiraju u okviru seminara.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Da bi stručna praksa bila prihvatljiva mora nužno obuhvatiti fizički boravak studentice ili studenta u prostorima tvrtke u trajanju od najmanje 60 sati, te se u dogovoru s mentorom dodijeljenim od strane Odjela za fiziku mora unaprijed jasno definirati projektni zadatak kojeg će student samostalno ili u timu rješavati na stručnoj praksi.		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	1
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	2
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Svaki student će imati dodijeljena dva mentora, jednog od strane Odjela za fiziku iz redova nositelja kolegija Stručna praksa, a drugog iz tvrtke u kojoj se obavlja stručna praksa. Student ovaj kolegij može upisati samo jednom, uz pismeno odobrenje nositelja kolegija koji samostalno procjenjuje zadovoljava li ponudena praksa kvalitetom koja se očekuje. Student je obavezan voditi „Dnevnik stručne prakse“, kojega potpisuju oba mentora. Rezultati projektnog zadatka kojeg je student rješavao na praksi se izlažu u obliku prezentacije.							
Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Dnevnik stručne prakse							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Dnevnik stručne prakse				10		5	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Analiza ankete provedene na kraju semestra.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Uvod u kvantnu mehaniku	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+S+V+L)	45+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Povezati povijesni razvoj kvantne mehanike s prethodnim znanjem, te naučiti osnovne osobine opisa kvantnog svijeta.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 3, Diferencijalni račun, Integralni račun		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. ukazati i razumjeti povijesne aspekte razvoja kvantne mehanike (F9) 2. razumjeti, te moći objasniti razlike između klasične i kvantne mehanike (F9) 3. objasniti dualnu prirodu materije i pojam valne funkcije (F9) 4. razumjeti relacije neodređenosti (F8, F9) 5. riješiti Schrödingerovu jednačbu za jednostavne potencijale (F8, F9, F10) 6. uočiti, identificirati, opisati te povezati probleme svojstvenih vrijednosti za energiju, količinu gibanja, kutnu količinu gibanja, te harmonijski i centralne potencijale (F8, F13, F14, F16) 7. opisati i objasniti pojam spina (F8, F9)		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Fizika pri kraju 19. i početkom 20. stoljeća. Povijesni razvoj kvantne mehanike. Principi kvantne mehanike. Schrödingerova valna mehanika: povijesne i filozofske posljedice. Osnovna svojstva valne mehanike i njezine primjene (npr. potencijalne barijere). Kronig-Penneyev model. Valni paket. Svojstvene vrijednosti i svojstvene funkcije kvantno-mehaničkih operatora (energija, količina gibanja, kutna količina gibanja). Kvantni harmonijski oscilator. Atom vodika. Spin elektrona. Elektron u magnetskom polju (magnetski moment elektrona i nuklearna magnetska rezonancija).		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 2. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 3. Polagati ispit		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Teorijski i numerički dio kolegija se polažu putem kolokvija (4/semestra) ili putem pismenog/usmenog ispita na kraju semestra unutar službenih rokova.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003.
2. Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc, New York, 2005.
I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
2. L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York, 1968.
3. R. P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics – Volume III, Addison-Wesley Publications, Reading, 1966.
4. E. H. Wichmann, Quantum Physics: Berkeley physics course – Volume IV, McGraw-Hill, New York, 1971.
5. P. A. M. Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1978.
6. P. A. M. Dirac, Lectures on Quantum Mechanics, Dover Publications, New York, 2001.
7. W. Heisenberg, The Physical Principles of the Quantum Theory, Dover Publications, New York, 1949.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003	3	4
Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998	5	4

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

Analiza ankete provedene na kraju semestra.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Osnove fizike kondenzirane materije	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima i pojavama fizike kondenzirane materije kroz teoriju kristalne strukture i defekata, kemijskih veza u kristalima, titranja rešetke, toplinske i električne vodljivosti materijala te osnova fizike poluvodiča, dielektrika i feroelektrika, magnetizma i supravodljivosti.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegij Uvod u statističku fiziku		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Opisati i razlikovati kristalne strukture te međuatomske veze u kristalima (F1, F10) 2. Opisati dinamiku kristalne rešetke i povezati je sa svojstvima materijala (F5, F10, F13, F14) 3. Izvesti osnovne zakonitosti električne i toplinske vodljivosti i povezati ih s primjenom materijala (F4, F8, F10, F13, F14, F16, F17) 4. Opisati i električna i magnetska svojstva materijala i njihove primjene (F6, F10, F13, F14) 5. Opisati i usporediti svojstva metala, izolatora, poluvodiča i supravodiča te opisati njihovu primjenu u modernim tehnologijama (F8, F10, F13, F14, F17) 6. Samostalno osmisliti i javno prezentirati seminarski rad na izabranu temu iz područja fizike kondenzirane materije (F18, F19)		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Kristalna struktura. Defekti rešetaka. Kohezivna energija. Vrste kemijskih veza. Dinamika kristalne rešetke. Infracrvena apsorpcija. Neutronska i rendgenska difrakcija. Termičko širenje. Slobodni elektronski plin. Toplinski kapacitet elektrona. Termoelektronska emisija. Elektron u periodičkom potencijalu. Efektivna masa. Šupljina. Gustoća stanja u zoni. Vodiči i izolatori. Prijenosne pojave. Wiedemann-Franzov zakon. Matthiessenovo pravilo. Otpor idealnog metala. Hallov efekt. Metal u oscilatornom polju. Poluvodiči s primjesama. Mobilnost poluvodiča. Magnetska svojstva. Dijamagnetizam, paramagnetizam i feromagnetizam. Supravodljivost.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 2. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 3. Položiti kolokvije (zadaci i teorija) tijekom semestra ili pismeni i usmeni ispit na kraju semestra.		

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi i održi predavanje s temom seminarskog rada. Tijekom semestra održavaju se 3 kolokvija (zadaci i teorija). Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti više od 50% bodova na kolokvijima ili položiti ispit putem pismenog (zadaci) i usmenog ispita (teorija).

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, Wiley, 8. izdanje, New York, 2005.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- | |
|---|
| A. M. Omar, Elementary Solid State Physics, Addison-Wesley, Reading 1993. |
| 1. I. Kupčić, <i>Fizika čvrstog stanja : zbirka zadataka</i> . Zagreb : Hinus, 1998. |
| 12. <i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i> |

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Šips, V., Uvod u fiziku čvrstog stanja	18	4
C. Kittel, Introduction to Solid State Physics	3	4

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

Analiza ankete provedene na kraju semestra.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	
Naziv predmeta	Praktikum iz Osnova fizike 4	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni predmet	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+2

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja te fizikalna interpretacija dobivenih rezultata. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.		
Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). 3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.		
Sadržaj predmeta		
Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike IV.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.		
Praćenje rada studenata		

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O svakom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno. Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke.

Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu.

- $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2)
- $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3)
- $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4)
- $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf
2. M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.
3. Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.	5	10
Paić, M. Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb, 1988.	2	10

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

Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Danijela Dodlek	
Naziv predmeta	Projektni laboratorij	
Studijski program	Prije diplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+30

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Grupno rješavanje projektnog istraživačkog zadatka; izrada izvještaja i prezentacija rezultata.							
Uvjeti za upis predmeta							
Upisana 2. godina studija							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:							
1. primijeniti znanje o radu i upotrebi osnovne eksperimentalne opreme, mjernih uređaja i alata.							
2. primijeniti stečeno znanje iz fizike u stvarnim praktičnim situacijama.							
3. statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta te interpretirati rezultate.							
4. koristiti računalo u svrhu obrade i interpretacije rezultata.							
5. kritički evaluirati rezultate rada u grupi i uloga pojedinaca u grupi.							
6. osvijestiti sposobnosti timskog rada, sposobnost komunikacije sa suradnicima, sposobnost pronalaska podataka potrebnih za rješavanje praktičnog zadatka.							
7. prezentirati rezultate na znanstveni način.							
Sadržaj predmeta							
Rješavanje otvorenog praktičnog zadatka. Rad na projektu zahtijeva znanje srednjoškolske fizike, uključuje neovisno planiranje, provedbu i analizu pokusa te izradu konačnog izvještaja. Cijeli se rad odvija u grupama od 2-5 studenata (ovisno o broju upisanih studenata).							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Puna prisutnost na eksperimentalnom dijelu nastave.							
Pravovremeno dostavljeno i prihvaćeno izvješće.							
Prisutnost tijekom izlaganja radova na kraju semestra.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	0,5

Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	0,5
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Uvjeti za položen kolegij: puna prisutnost na eksperimentalnom dijelu nastave, pravovremeno predano prihvaćeno izvješće.							
Ocjene: prolaz - pad.							
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
1. Anonimna jedinstvena studentska anketa							
2. Anonimna interna studentska anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ivan Papić	
Naziv predmeta	Statistički praktikum	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+30+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj predmeta je razviti vještinu statističke analize podataka korištenjem osnovnih statističkih metoda i statističkog programa.		
Uvjeti za upis predmeta		
Znanja stečena na kolegiju Uvod u vjerojatnost i statistiku.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Razumjeti statistički model koji se koristi u statističkom zaključivanju. 2. Razumjeti statističke metode i svojstva statistika koje se koriste u statističkom zaključivanju. 3. Demonstrirati sposobnosti analize stvarnih podataka korištenjem metoda i modela iz sadržaja predmeta. 4. Koristiti računala i prikladni softver za analizu podataka. 5. Razumjeti mogućnosti, ali i ograničenja, metoda i modela korištenih u statističkoj analizi podataka. 6. Kritički proučavati i primjenjivati novu literaturu prilikom statističkog zaključivanja. 7. Prezimirati rezultate statističkih analiza i mogućnosti njihove primjene laicima i stručnjacima.		
Sadržaj predmeta		
1. Uvod u statistički softver. Deskriptivna statistika. 2. Statističko zaključivanje temeljeno na jednom slučajnom uzorku. (Statistički model. Procjena očekivanja, varijance i funkcije distribucije. Empirijska distribucija. Pojam kvantila i problem procjene kvantila. Procjena očekivanja, varijance i vjerojatnosti događaja pouzdanim intervalima. Testiranje statističkih hipoteza o očekivanju, varijanci, vjerojatnosti događaja i distribuciji.) 3. Statističko zaključivanje temeljeno na dva slučajna uzorka. (Statistički model za vezane i nevezane slučajne uzorke. Zaključivanje o razlikama između dvije distribucije. Zaključivanje o zavisnosti na temelju tablice kontingencije dvodimnezionalne distribucije. Mjere korelacije i asocijacije. Testiranje hipoteza o iznosu mjera korelacije i asocijacije. Jednostavna linearna regresija.) 4. Statističko zaključivanje temeljeno na više od dva slučajna uzorka. (ANOVA. Multivarijatna regresija.) 5.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		

Predavanja, vježbe i seminari su obavezni.							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Vježbe se izvode upotrebom prikladnog statističkog softvera (npr. R). Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i vježbi te izrađenog seminarskog rada. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra aktivno rješavaju domaće zadaće.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. M. Benšić, N. Šuvak, Uvod u vjerojatnost i statistiku, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2014. 2. M. Benšić, N. Šuvak, Primijenjena statistika, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2013.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. L.J. Kitchens, Basic Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole, 2002. 2. L.E. Bain, M. Engelhardt, Introduction to Probability and Mathematical Statistics, Brooks/Cole, 1992. 3. J.T. McClave, P.G. Benson, T. Sincich, Statistics for Business and Economics, Prentice Hall, New York, 2001. 4. G. McPherson, Applying and Interpreting Statistics, A comprehensive Guide, Springer, 2001. 5. G.K. Bhattacharyya, R.A. Johnson, Statistical Concepts and Methods, Wiley, 1977. 6. Ž. Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993. 7. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
M. Benšić, N. Šuvak, Uvod u vjerojatnost i statistiku, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2014.							
M. Benšić, N. Šuvak, Primijenjena statistika, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2013.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Ivan Matić	
Naziv predmeta	Algebra	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj ovog predmeta je upoznati studente s temeljnim algebarskim strukturama i njihovim svojstvima. Na predavanjima će se uvesti i obraditi osnovni pojmovi te dokazati njihova svojstva i međusobne poveznice, popraćene brojnim primjerima, s posebnim naglaskom na primjerima viđenim u sklopu ranije odslušanih predmeta. Na vježbama će studenti svladavati tehnike ispitivanja svojstava apstraktnih algebarskih struktura i rješavanja problemskih zadataka.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Znanja stečena na kolegijima Linearna algebra 1 i Linearna algebra 2		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Analizirati algebarske strukture i razlikovati osnovna svojstva grupa, prstena, polja, vektorskih prostora. 2. Argumentirano primijeniti svojstva cikličkih i permutacijskih grupa u rješavanju zadataka. 3. Riješiti zadatke primjenom Lagrangeovog teorema, Sylowljevih teorema i Kineskog teorema o ostacima. 4. Analizirati preslikavanja algebarskih struktura s naglaskom na teoreme o izomorfizmima. 5. Ispitati reducibilnosti polinoma nad danim prstenom. 6. Analizirati proširenje polja te odrediti pripadnu Galoisovu grupu.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Grupe. Grupoid, polugrupa, monoid, grupa. Homomorfizmi i izomorfizmi grupa. Konačne grupe, Lagrangeov teorem. Normalne podgrupe i kvocijentne grupe, teoremi o izomorfizmu. Grupe permutacija, djelovanje grupa i Caylejev teorem. Cikličke grupe. Sylowljevi teoremi. Rješive grupe. 2. Prsteni i moduli. Prsteni i ideali. Kvocijenti prstena. Homomorfizmi i izomorfizmi prstena. Tijela i polja. Prsten polinoma. Moduli i vektorski prostori. 3. Integralne domene. Polja kvocijenata. Maksimalni i prosti ideali. Domene glavnih ideala. 4. Faktorijalni prsteni. Prosti i ireducibilni elementi prstena. Faktorizacija u prstenima polinoma, Gaussova lema i Eisensteinov kriterij. 5. Proširenja polja. Stupanj proširenja i konačna proširenja. Algebarska proširenja. Minimalni polinom. Polja cijepanja. Konačna polja. Algebarski zatvarač. Konstrukcije ravnalom i šestarom. 6. Galoisova teorija. Automorfizmi polja. Galoisova grupa proširenja. Galoisova grupa polinoma. Separabilni polinomi i separabilna proširenja. Normalna proširenja. Fundamentalni teorem Galoisove teorije. Rješivost u radikalima. 7.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža

		☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. T.W. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974. 2. H. Kraljević, Algebra, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2007.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Lang, Algebra, Springer-Verlag, New York, 2002. 2. I. Stewart, Galois Theory, Chapman and Hall, London, 2004.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
T.W. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974.							
H. Kraljević, Algebra, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2007.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Anketa							

Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Naziv predmeta	Sustavi e-učenja	
Studijski program	Prijeđiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+30+0

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Cilj je kolegija pružiti studentima temeljiti uvid u e-učenje i njegove potencijale. Osim toga, njegova je intencija omogućiti studentima da steknu vještine u korištenju i vrednovanju sustava e-učenja, kao i u dizajniranju online nastave.

Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta za upis predmeta.

Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:
2. Definirati pojmove e-učenja, učenja na daljinu i online učenja.
3. Klasificirati sustave e-učenja.
4. Razumjeti prednosti i nedostatke e-učenja.
5. Opisati konfiguraciju sustava e-učenja.
6. Objasniti i klasificirati objekte učenja.
7. Vrednovati funkcionalnost i učinkovitost sustava e-učenja.
8. Dizajnirati i kreirati online tečaj.

Sadržaj predmeta

Uvodna razmatranja. Određenje osnovnih pojmova. Povijesni prikaz tehnologija poučavanja na daljinu i razvoj e-učenja. Klasifikacija sustava e-učenja. Prednosti i nedostaci e-učenja. Okruženje e-učenja. Usluge koje pružaju sustavi e-učenja. E-učenje i Web 2.0. Konceptualni model sustava e-učenja. Konfiguracija sustava e-učenja. Objekti učenja. Vrednovanje sustava e-učenja.

Sustav za upravljanje učenjem Moodle. Administracija sustava. Stvaranje i upravljanje sadržajem tečaja. Dodavanje resursa i aktivnosti. Zadaće i lekcije. Alati za komunikaciju i suradnju. Izrada testova. Ocjenjivanje.

<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☒ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo _____

Komentari

Obveze studenata

Od studenata se očekuje da redovito pohađaju nastavu, sudjeluju u nastavnim aktivnostima, pripreme i prezentiraju seminarski rad na odabranu temu te osmisle online tečaj. Studentima koji ne budu bili prisutni na najmanje 70% sati nastave, ne izlože seminarski rad i ne kreiraju online tečaj bit će uskraćen potpis i neće moći pristupiti ispitu.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
-------------------	---	---------------------	--	----------------	-----	---------------------	--

Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Studenti polažu dva kolokvija tijekom semestra ili pismeni završni ispit. Studenti koji su redovito pohađali nastavu, ostvarili više od 50% bodova iz svakog od kolokvija, uspješno prezentirali seminarski rad i izradili online tečaj oslobodeni su polaganja završnog ispita.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Birkić, T., Čorić Samardžija, A., Golem, K., Kučina Softić, S., Martinović, Z., Mušica, V., & Radobolja, T. (2017). *Sustav za učenje Merlin: priručnik za nastavnike*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar.
2. Dukić, D. (2021). *Sustavi e-učenja (predavanja)*.
3. Stankov, S. (2009). *E-učenje (skripta)*. Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Čukušić, M., & Jadrić, M. (2012). *E-učenje: koncept i primjena*. Zagreb: Školska knjiga.
2. Horton, W. (2012). *E-learning by design* (2nd ed.). San Francisco: Pfeiffer.
3. Klindžić, J., & Radobolja, T. (2019). *Moodle za nastavnike*. Zagreb: Filozofski fakultet u Zagrebu, Centar za potporu e-učenju.
4. Smith Nash, S., & Rice, W. (2018). *Moodle 3 e-learning course development: Create highly engaging e-learning courses with Moodle 3* (4th ed.). Birmingham: Packt.
5. Stankov, S. (2010). *Inteligentni tutorski sustavi: teorija i primjena (skripta)*. Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Birkić, T., Čorić Samardžija, A., Golem, K., Kučina Softić, S., Martinović, Z., Mušica, V., & Radobolja, T. (2017). <i>Sustav za učenje Merlin: priručnik za nastavnike</i> . Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar.		
Dukić, D. (2021). <i>Sustavi e-učenja (predavanja)</i> .		
Stankov, S. (2009). <i>E-učenje (skripta)</i> . Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet.		

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

Jedinstvena sveučilišna studentska anketa i redoviti kontakt sa studentima.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Mislav Mustapić	
Naziv predmeta	Elektrodinamika 2	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike i elektrodinamike u tvarima, te moći riješiti različite probleme.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Diferencijalni račun, Integralni račun, Matematičke metode fizike 1, Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Klasična mehanika 1, Elektrodinamika 1		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike 2. Opisati i interpretirati osnovna svojstva električnog polja 3. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone magnetostatike 4. Opisati i interpretirati osnovna svojstva magnetskog polja 5. Primijeniti stečeno znanje iz područja elektrostatike i magnetostatike u praksi te samostalno rješavati problemske zadatke 6. Opisati osnovne principe elektrodinamike u vakuumu 7. Razumjeti, interpretirati i primijeniti znanje Maxwellovih jednadžbi na problemskim zadacima 8. Razumjeti pojam elektromagnetskog vala, njegove strukture i svojstava 9. Interpretirati skalarni, vektorski i elektromagnetski potencijal 10. Opisati i razumjeti učinke zračenja u elektrodinamici 11. Primijeniti naučene spoznaje na rješavanje problemskih zadataka		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Elektrostatika u materijalima 2. Magnetostatika u materijalima 3. Potencijal i polja		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
Priprema za nastavu i pohađanje nastave		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Tijekom semestra studenti imaju mogućnost pisanja kolokvija. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.

1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene
2. pismeni ispit (teorija + problemski zadaci) - 65% ocjene
3. seminar/istraživački rad – 30%

Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:

- Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova,
- Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89 bodova,
- Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74 bodova,
- Dovoljan (2) za ostvareno od 45 do 59 bodova.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, 3rd edition, John Wiley, New York, 1998.
2. I. Supek: Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Griffiths: Introduction to Electrodynamics	2	2-5

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

Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	Specijalna i opća teorija relativnosti	
Studijski program	Prijediplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Upoznati relativističke koncepcije prostora, vremena, materije i energije. Razumjeti geometrijsku prirodu gravitacije kao temeljnog međudjelovanja koje oblikuje svemir.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegiji: Klasična mehanika 1, Klasična mehanika 2, Matematičke metode fizike 1, Matematičke metode fizike 2		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Opisati temeljne koncepcije u teoriji relativnosti. 2. Razlučiti činjenice od nesuvislih tvrdnji o teoriji relativnosti u medijima. 3. Raspraviti postulate specijalne teorije relativnosti i njihove posljedice. 4. Objasniti paradoks blizanaca. 5. Objasniti koncepciju invarijantnosti. 6. Objasniti koncepciju prostorvremena. 7. Raspraviti načelo ekvivalencije. 8. Opisati gravitaciju kao zakrivljenost prostorvremena. 9. Raspraviti osnovne značajke crnih rupa i gravitacijskih valova. 10. Opisati opću teoriju relativnosti kao matematički temelj fizičke kozmologije.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. prostor i vrijeme prije Einsteina 2. u potrazi za eterom 3. prostor i vrijeme u posebnoj relativnosti 4. geometrijska struktura prostorvremena 5. transformacija elektromagnetskog polja 6. energija i količina gibanja 7. kovarijantna formulacija 8. inercija i gravitacija 9. rezultati opće relativnosti		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		

pohađanje predavanja i seminara, pisanje seminarskih zadataka, polaganje dvaju kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
1. dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40%							
2. usmeni ispit: do 60%							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. B. Schutz, A First Course in General Relativity, 2 nd edition, Cambridge University Press, 2016.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. R. Ferraro, Einstein's Space-Time: An Introduction to Special and General Relativity, Springer, 2007.							
2. R. B. Scott, A Student's Manual for A First Course in General Relativity, Cambridge University Press, 2016.							
3. Zee, Einstein Gravity in a Nutshell, Princeton University Press, 2013.							
4. J. Brana, Opća teorija relativnosti, Osijek 2011.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>						<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
B. Schutz, A First Course in General Relativity, 2 nd edition, Cambridge University Press, 2016.						0	10
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
anketa							