

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ODJEL ZA FIZIKU



IZVEDBENI PLAN NASTAVE u akademskoj 2023./2024. godini

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ „FIZIKA”

Osijek, lipanj 2023. 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: HR432500091102012988
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku - ODJEL ZA FIZIKU

www.unios.hr

KLASA: 602-01/23-06/04
URBROJ: 2158-60-01-23-20
Osijek, 27. lipnja 2023.

Primljeno: 10.07.2023	
Klasifikacijska oznaka	Opć. jed.
602-01/23-06/35	
Prostorni broj	Pril. Vrij.
2158-60-01-23-20	

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 2022./2023. godini održanoj 27. lipnja 2023. godine pod točkom 7. dnevnog reda donosi sljedeću

ODLUKU O NASTAVNOM KALENDARU ZA AKADEMSKU 2023./2024. 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 2023./2024. godini **započinje 2. listopada 2023. godine.**
2. Nastava u zimskom semestru u akademskoj 2023./2024. godini izvodi se **od 2. listopada 2023. godine do 21. prosinca 2023. godine te od 8. siječnja do 26. siječnja 2024. godine.**
3. Božićni i novogodišnji blagdani traju **od 22. prosinca 2023. godine do 5. siječnja 2024. godine.**
4. Zimski ispitni rok traje **od 29. siječnja do 23. veljače 2024. godine.**
5. Nastava u ljetnom semestru u akademskoj 2023./2024. godini izvodi se **od 26. veljače do 7. lipnja 2024. godine.**
6. Ljetni ispitni rok traje **od 10. lipnja do 12. srpnja 2024. godine.**
7. Jesenski ispitni rok traje **od 26. kolovoza do 27. rujna 2024. godine.**
8. Sveučilišne sastavnice koje u akademskoj 2023./2024. 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 2023./2024. godine održat će se **8. listopada 2023. godine**, a Sveta misa zahvalnica za kraj akademske godine održat će se **9. lipnja 2024. godine.**

Dostavljen:

1. Dekanima i pročelnicima sveučilišnih sastavnica
2. Tjemeštva sveučilišnih sastavnica
3. Studentski zbor Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
4. Pismohrana Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

REKTOR

Prof. dr. sc. Vlado Guberac

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 elektrostatike, 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 matrični račun, opisati svojstva linearnih operatora i konstruirati njihove matrične 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

3. OPIS PROGRAMA

3.1. Popis obaveznih i izbornih kolegija s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku – Odjel za fiziku

Sveučilišni prijediplomski studij FIZIKA

Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2023./2024.

NASTAVNICI I SURADNICI SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

1. godina, I. semestar (zimski)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F101	Osnove fizike 1	60	15	45		9	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	Ivana Štibi, pred.
M151	Diferencijalni račun	30		45		7	izv.prof.dr.sc. Tomislav Marošević	Maja Damjanović, asistentica
M152	Linearna algebra 1	30		30		5	izv.prof.dr.sc. Darija Marković	Nataša Ujić, asistentica
I101	Osnove informatike	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I151	Obrada teksta i proračunske tablice				30	2	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Z151	Tjelesna i zdravstvena kultura 1				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 2 ECTS boda								
Z101	Strani jezik 1		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
F151	Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	

1. godina, II. semestar (ljetni)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F102	Osnove fizike 2	60	15	45		9	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	Danijela Dodlek, asistentica
M153	Integralni račun	30		45		7	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	dr.sc. J. Jankov Pavlović
M154	Linearna algebra 2	30		30		5	prof.dr.sc. Ivan Matić	Maja Damjanović, asistentica
I106	Osnove programiranja 1	15			45	4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Z152	Tjelesna i zdravstvena kultura 2				30	1	Petar Kerže, viši predavač	

Izborni kolegiji: Studenti biraju 4 ECTS boda								
Z102	Strani jezik 2		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	
F152	Uvod u znanstveno istraživanje	15		15		2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	
F153	Linux za fizičare	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	

2. godina, III. semestar (zimski)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F103	Osnove fizike 3	60	15	45		9	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	Jelena Strišković
F107	Klasična mehanika 1	30		15		4	doc.dr.sc. Denis Stanić	Jelena Strišković
F111	Praktikum iz osnova fizike 1				45	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj doc.dr.sc. Goran Šmit	Ivana Štibi, pred.
F110	Matematičke metode fizike 1	45		30		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	
I106	Osnove programiranja 2	15	15	30		5	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Z	Tjelesna i zdravstvena kultura 3				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 4 ECTS boda								
M	Matematički alati	15		30		4	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
M	Numerička matematika	30		30		6	prof.dr.sc. Kristian Sabo	
M	Elementarna matematika	30		30		6	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	
I	Multimedijski sustavi	30	15		15	4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	mr.sc. Slavko Petrinšak
I	Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
F	Opća kemija 1	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
F	Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	
Z103	Strani jezik 3		30			2	Karmen Knežević, viši predavač	

2. godina, IV. semestar (ljetni)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F104	Osnove fizike 4	60	15	45		9	izv.prof.dr.sc. Branko Vuković	Danijela Dodlek
F106	Klasična mehanika 2	30		15		4	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	
F111	Praktikum iz osnova fizike 2				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
F110	Matematičke metode fizike 2	45		30		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	
Z	Tjelesna i zdravstvena kultura 4				30	1	Petar Kerže, viši predavač	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 9 ECTS bodova								
M	Teorija brojeva	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Mirela Jukić Bokun	
M	Kombinatorna i diskretna matematika	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Snježana Majstorović Ergotić	
M	Elementarna geometrija	30		30		6	prof.dr.sc. Zdenka Kolar-Begović	
I	Operacijska istraživanje	30		30		5	prof.dr.sc. Darko Dukić	
I	Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I	Objektno orijentirano programiranje	30	30			5	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I	Računalni praktikum				45	3	izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
F	Fizika glazbe	30	15			3	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtlar	
F	Vizualizacija fizikalnih problema				30	2	izv.prof.dr.sc. Igor Lukačević	
M/F	Osnove fizičkih mjerjenja i statistička analiza	30		15		4	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	Jelena Strišković
F	Opća kemija 1	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
F	Opća kemija 2	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
F152	Uvod u znanstveno istraživanje	15		15		2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	
F	Projektni laboratorij				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi Danijela Dodlek
Z104	Strani jezik 4		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	

3. godina, V. semestar (zimski)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F108	Elektrodinamika 1	30		30		5	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
F109	Uvod u statističku fiziku	30		15		4	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
F	Računalna fizika	15	30	15		4	doc. dr. sc. Dario Hrupec	Igor Miklavčić, pred.
F	Praktikum iz osnova fizike 3				30	2	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
Izborni kolegiji: Studenti biraju 15 ECTS bodova								
M	Matematički alati	15		30		4	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
M	Numerička matematika	30		30		6	prof.dr.sc. Kristian Sabo	
M	Uvod u vjerojatnost i statistiku	30		30		6	doc.dr.sc. Ivan Papić	
M	Realna analiza	45		30		7	Izv. prof. dr. sc. Dragana Jankov Maširević	
M/F	Osnove fizičkih mjerenja i statistička analiza	30		15		4	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	Jelena Strišković
I	Osnove baze podataka	30		30		4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
I	Web programiranje	45	15	30		8	izv. prof. dr. sc. Zoran Tomljanović	Jurica Maltar, asistent
I	Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
F	Specijalna i opća teorija relativnosti	30		15		4	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
F	Opća kemija 2	30		30		4	doc. dr. sc. Goran Šmit	
F	Osnove fizikalne kemije	30		30		4	doc. dr. sc. Goran Šmit	
F	Projektni laboratorij				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi
F	Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
F/I	Stručna praksa				30	2	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
F/I/M	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, VI. semestar (ljetni)

Šifra	Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Obavezni kolegiji								
F113	Uvod u kvantnu mehaniku	45		30		7	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
F115	Osnove fizike kondenzirane materije	30		15		4	doc. dr. sc. Denis Stanić	
F	Praktikum iz osnova fizike 4				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
F133	Uvod u astronomiju i astrofiziku	30		15		4	doc. dr.sc. Dario Hrupec	
F135	Završni rad		30			3		
Izborni kolegiji: Studenti biraju 10 ECTS bodova								
M	Teorija brojeva	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Mirela Jukić Bokun	
M	Kombinatorna i diskretna matematika	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Snježana Majstorović Ergotić	
M	Statistički praktikum	15	15	30		6	izv.prof.dr.sc. Danijel Grahovac	
M	Algebra	30		30		6	Prof.dr.sc. Ivan Matić	
I	Osnove robotike	15	15	30		4	Doc.dr.sc Denis Stanić Doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I	Osnove baze podataka	30		30		4	Doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I	Sustavi E-učenja	15	15	30		4	Prof.dr.sc. Darko Dukić	Ivana Štibi
F	Fizika glazbe	30	15			3	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler	
F	Specijalna i opća teorija relativnosti	30		15		4	doc.dr.sc. Dario Hrupec	
F	Elektrodinamika 2	30		15		4	izv.prof.dr.sc. Mislav Mustapić	
F	Projektni laboratorij				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi Danijela Dodlek
F	Osnove fizikalne kemije	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
F/I	Stručna praksa				30	2	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
F/I/M	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.

PLANIRANI ISPITNI ROKOVI U AKADEMSKOJ GODINI 2023./2024.

I. godina

SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Izvanredni rok	Zimski ispitni rok	Izvanredni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 1	P:13.12.2023. 13:00	P:6.2.2024. 10:00 P:20.2.2024. 10:00	P:17.4.2024. 13:00	P:11.6.2024. 10:00 P:25.6.2024. 10:00	P:27.8.2024. 10:00 P:10.9.2024. 10:00
Diferencijalni račun	P:14.12.2023. 15:00	P:5.2.2024. 10:00 P:19.2.2024. 10:00	P:18.4.2024. 15:00	P:14.6.2024. 10:00 P:28.6.2024. 10:00	P:26.8.2024. 10:00 P:9.9.2024. 10:00
Osnove informatike	P:11.12.2023. 08:00	P:5.2.2024. 8:00 P:19.2.2024. 8:00	P:15.4.2024. 08:00	P:17.6.2024. 8:00 P:1.7.2024. 8:00	P:2.9.2024. 8:00 P:16.9.2024. 8:00
Obrada teksta i proračunske tablice	P:11.12.2023. 10:00	P:6.2.2024. 8:00 P:20.2.2024. 8:00	P:15.4.2024. 10:00	P:18.6.2024. 8:00 P:2.7.2024. 8:00	P:3.9.2024. 8:00 P:17.9.2024. 8:00
Linearna algebra 1					
Znanost u svakodnevnom životu	P:13.12.2023. 8:00	P:6.2.2024. 12:00 P:20.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 8:00	P:11.6.2024. 12:00 P:25.6.2024. 12:00	P:3.9.2024. 13:00 P:17.9.2024. 13:00
Engleski jezik 1 / Njemački jezik 1	P:11.12.2023. 12:00	P:31.1.2024. 12:00 P:14.2.2024. 12:00	P:15.4.2024. 12:00	P:10.6.2024. 10:00 P:01.7.2024. 10:00	P:11.9.2024. 12:00 P:25.9.2024. 10:00

Osnove fizike 2	P:12.12.2023. 13:00	P:30.1.2024. 11:00 P:13.2.2024. 11:00	P:16.4.2024. 13:00	P:18.6.2024. 11:00 P:9.7.2024. 11:00	P:3.9.2024. 11:00 P:17.9.2024. 11:00
Integralni račun	P:14.12.2023. 09:00	P:9.2.2024. 9:00 P:23.2.2024. 9:00	P:18.4.2024. 09:00	P:20.6.2024. 9:00 P:4.7.2024. 9:00	P:30.8.2024. 9:00 P:13.9.2024. 9:00
Linearna algebra 2	P:14.12.2023. 15:00	P:8.2.2024. 8:00 P:22.2.2024. 8:00	P:18.4.2024. 15:00	P:20.6.2024. 8:00 P:4.7.2024. 8:00	P:5.9.2024. 8:00 P:19.9.2024. 8:00
Osnove programiranja 1	P:11.12.2023. 11:00	P:7.2.2024. 8:00 P:21.2.2024.8:00	P:15.4.2024. 11:00	P:19.6.2024. 8:00 P:3.7.2024. 8:00	P:4.9.2024. 8:00 P:18.9.2024. 8:00
Linux za fizičare	P:13.12.2023. 9:00	P:6.2.2024. 14:00 P:20.2.2024. 14:00	P:17.4.2024. 9:00	P:11.6.2024. 14:00 P:25.6.2024. 14:00	P:3.9.2024. 15:00 P:17.9.2024. 15:00
Uvod u znanstveno istraživanje	P:11.12.2023. 13:00	P:31.1.2024. 9:00 P:14.2.2024. 9:00	P:17.4.2024. 10:00	P:12.6.2024. 9:00 P:10.7.2024. 9:00	P:28.8.2024. 9:00 P:11.9.2024. 9:00
Engleski jezik 2 / Njemački jezik 2	P:11.12.2023. 12:00	P:31.1.2024. 12:00 P:14.2.2024. 12:00	P:15.4.2024. 12:00	P:10.6.2024. 10:00 P:01.7.2024. 10:00	P:11.9.2024. 12:00 P:25.9.2024. 10:00

II. godina
SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Izvanredni rok	Zimski ispitni rok	Izvanredni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 3	P:15.12.2023. 10:00	P:1.2.2024. 10:00 P:15.2.2024. 10:00	P:19.4.2024. 10:00	P:20.6.2024. 10:00 P:4.7.2024. 10:00	P:5.9.2024. 10:00 P:19.9.2024. 10:00
Klasična mehanika 1	P:14.12.2023. 10:00	P:6.2.2024. 10:00 P:20.2.2024. 10:00	P:18.4.2024. 10:00	P:13.6.2024. 10:00 P:27.6.2024. 10:00	P:28.8.2024. 10:00 P:11.9.2024. 10:00
Praktikum iz osnova fizike 1	P:13.12.2023. 13:00	P:29.1.2024. 9:00 P:12.2.2024. 9:00	P:15.4.2024. 13:00	P:10.6.2024. 9:00 P:8.7.2024. 9:00	P:26.8.2024. 9:00 P:9.9.2024. 9:00
Matematičke metode fizike 1	P:11.12.2023. 12:00	P:29.1.2024. 12:00 P:12.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 10:00	P:10.6.2024. 12:00 P:24.6.2024. 9:00	P:26.8.2024. 12:00 P:9.9.2024. 12:00
Osnove programiranja 2	P:11.12.2023. 11:00	P:7.2.2024. 11:00 P:21.2.2024. 11:00	P:15.4.2024. 11:00	P:19.6.2024. 11:00 P:3.7.2024. 11:00	P:4.9.2024. 11:00 P:18.9.2024. 11:00
Osnove fizike 4	P:15.12.2023. 12:00	P:30.1.2024. 11:00 P:13.2.2024. 11:00	P:18.4.2024. 13:00	P:18.6.2024. 11:00 P:9.7.2024. 12:00	P:3.9.2024. 11:00 P:17.9.2024. 11:00
Klasična mehanika 2	P:15.12.2023. 12:00	P:2.2.2024. 12:00 P:16.2.2024. 12:00	P:18.4.2024. 13:00	P:13.6.2024. 12:00 P:28.6.2024. 9:00	P:30.8.2024. 12:00 P:13.9.2024. 12:00

Praktikum iz osnova fizike 2	P:14.12.2023. 13:00	P:30.1.2024. 10:00 P:13.2.2024. 10:00	P:16.4.2024. 12:00	P:11.6.2024. 9:00 P:9.7.2024. 10:00	P:27.8.2024. 9:00 P:10.9.2024. 9:00
Matematičke metode fizike 2	P:11.12.2023. 14:00	P:01.2.2024. 12:00 P:15.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 13:00	P:11.6.2024. 12:00 P:24.6.2024. 11:00	P:29.8.2024. 11:00 P:12.9.2024. 11:00
Matematički alati					
Numerička matematika					
Elementarna matematika	P:14.12.2023. 09:00	P:9.2.2024. 9:00 P:23.2.2024. 9:00	P:18.4.2024. 09:00	P:20.6.2024. 9:00 P:4.7.2024. 9:00	P:30.8.2024. 9:00 P:13.9.2024. 9:00
Multimedijski sustavi	P:12.12.2023. 8:00	P:8.2.2024. 9:00 P:22.2.2024. 9:00	P:17.4.2024. 8:00	P:12.6.2024. 11:00 P:26.6.2024. 11:00	P:9.9.2024. 14:00 P:23.9.2024. 14:00
Algoritmi i struktura podataka	P:11.12.2023. 08:00	P:5.2.2024. 10:00 P:19.2.2024. 10:00	P:15.4.2024. 08:00	P:17.6.2024. 10:00 P:1.7.2024. 10:00	P:2.9.2024. 10:00 P:16.9.2024. 10:00
Znanost u svakodnevnom životu	P:13.12.2023. 8:00	P:6.2.2024. 12:00 P:20.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 8:00	P:11.6.2024. 12:00 P:25.6.2024. 12:00	P:3.9.2024. 13:00 P:17.9.2024. 13:00
Teorija brojeva					
Kombinatorna i diskretna matematika					
Elementarna geometrija					
Osnove fizičkih mjerenja i statistička analiza	P:13.12.2023. 9:00	P:31.1.2024. 9:00 P:14.2.2024. 9:00	P:18.4.2024. 12:00	P:12.6.2024. 9:00 P:26.6.2024. 9:00	P:27.8.2024. 12:00 P:10.9.2024. 12:00
Operacijska istraživanja					

Objektno orijentirano programiranje	P:11.12.2023. 10:00	P:7.2.2024. 8:00 P:21.2.2024. 8:00	P:15.4.2024. 10:00	P:19.6.2024. 8:00 P:3.7.2024. 8:00	P:4.9.2024. 8:00 P:18.9.2024. 8:00
Računalni praktikum	P:15.12.2023. 15:00	P:5.2.2024. 13:00 P:19.2.2024. 13:00	P:19.4.2024. 13:00	P:25.6.2024. 13:00 P:8.7.2024. 13:00	P:13.9.2024. 15:00 P:27.9.2024. 9:00
Fizika glazbe				P:11.6.2024. 10:00 P:25.6.2024. 10:00	P:29.8.2024. 9:00 P:12.9.2024. 9:00
Vizualizacija fizikalnih problema	P:13.12.2023. 12:00	P:31.1.2024. 12:00 P:14.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 12:00	P:12.6.2024. 12:00 P:26.6.2024. 12:00	P:28.8.2024. 12:00 P:11.9.2024. 12:00
Opća kemija 1	P:12.12.2023. 10:00	P:2.2.2024. 10:00 P:16.2.2024. 10:00	P:16.4.2024. 10:00	P:21.6.2024. 10:00 P:5.7.2024. 10:00	P:30.8.2024. 10:00 P:13.9.2024. 10:00
Opća kemija 2	P:12.12.2023. 11:00	P:2.2.2024. 11:00 P:16.2.2024. 11:00	P:16.4.2024. 11:00	P:21.6.2024. 11:00 P:5.7.2024. 11:00	P:30.8.2024. 11:00 P:13.9.2024. 11:00
Uvod u znanstveno istraživanje	P:11.12.2023. 13:00	P:31.1.2024. 9:00 P:14.2.2024. 9:00	P:17.4.2024. 10:00	P:12.6.2024. 9:00 P:10.7.2024. 9:00	P:28.8.2024. 9:00 P:11.9.2024. 9:00
Projektni laboratorij		P:30.1.2024. 9:00 P:13.2.2024. 9:00		P:18.6.2024. 9:00 P:9.7.2024. 9:00	P:3.9.2024. 9:00 P:17.9.2024. 9:00

III. godina
SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Izvanredni rok	Zimski ispitni rok	Izvanredni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Praktikum iz osnova fizike 3		P:29.1.2024. 9:00 P:12.2.2024. 9:00	P:15.4.2024. 13:00	P:10.6.2024. 9:00 P:8.7.2024. 9:00	P:26.8.2024. 9:00 P:9.9.2024. 9:00
Elektrodinamika 1	P:12.12.2023. 12:00	P:07.2.2024. 12:00 P:21.2.2024. 12:00	P:17.4.2024. 12:00	P:19.6.2024. 12:00 P:3.7.2024. 12:00	P: 4.9.2024. 12:00 P:18.9.2024. 12:00
Uvod u statističku fiziku	P:11.12.2023. 9:00	P:29.1.2024. 12:00 P:12.2.2024. 12:00	P:15.4.2024. 9:00	P:10.6.2024. 12:00 P:1.7.2024. 11:00	P:26.8.2024. 12:00 P:16.9.2024. 13:00
Računalna fizika	P:13.12.2023. 8:00	P:7.9.2024. 9:00 P:21.2.2024. 9:00	P:17.4.2024. 8:00	P:12.6.2024. 9:00 P:26.6.2024. 9:00	P:4.9.2024. 9:00 P:18.9.2024. 9:00
Uvod u kvantnu mehaniku	P:13.02.2023. 11:00	P:31.1.2024. 12:00 P:14.2.2024. 12:00	P:18.4.2024. 11:00	P:12.6.2024. 12:00 P:26.6.2024. 12:00	P: 28.8.2024. 12:00 P:11.9.2024. 12:00
Osnove fizike kondenzirane materije	P:12.12.2023. 9:00	P:05.2.2024. 9:00 P:19.2.2024. 9:00	P:16.4.2024. 9:00	P:17.6.2024. 9:00 P:1.7.2024. 9:00	P: 2.9.2024. 9:00 P:16.9.2024. 9:00
Praktikum iz Osnova fizike 4	P:14.12.2023. 13:00	P:30.1.2024. 9:00 P:13.2.2024. 9:00	P:16.4.2024. 13:00	P:11.6.2024. 9:00 P:9.7.2024. 9:00	P:27.8.2024. 9:00 P:11.9.2024. 9:00

Uvod u astronomiju i astrofiziku	P:13.12.2023. 10:00	P:7.2.2024. 11:00 P:21.2.2024. 11:00	P:17.4.2024. 10:00	P:12.6.2024. 11:00 P:26.6.2024. 11:00	P:04.9.2024. 11:00 P:18.9.2024. 11:00
Matematički alati					
Numerička matematika					
Uvod u vjerojatnost i statistiku	P:14.12.2023. 10:00	P:31.1.2024. 10:00 P:13.2.2024. 14:00	P:18.4.2024. 10:00	P:13.6.2024. 10:00 P:27.6.2024. 10:00	P:02.9.2024. 11:00 P:16.9.2024. 11:00
Realna analiza					
Osnove fizičkih mjerenja i statistička analiza	P:13.12.2023. 9:00	P:31.1.2024. 9:00 P:14.2.2024. 9:00	P:18.4.2024. 12:00	P:12.6.2024. 9:00 P:26.6.2024. 9:00	P:27.8.2024. 12:00 P:10.9.2024. 12:00
Osnove baze podataka	P:11.12.2023. 8:00	P:06.2.2024. 10:00 P:20.2.2024. 10:00	P:15.4.2024. 8:00	P:18.6.2024. 10:00 P:2.7.2024. 10:00	P:3.9.2024. 10:00 P:17.9.2024. 10:00
Web programiranje					
Algoritmi i strukture podataka	P:11.12.2023. 8:00	P:05.2.2024. 10:00 P:19.2.2024. 10:00	P:15.4.2024. 8:00	P:17.6.2024. 10:00 P:1.7.2024. 10:00	P:2.9.2024. 10:00 P:16.9.2024. 10:00
Specijalna i opća teorija relativnosti	P:13.12.2023. 9:00	P:07.2.2024. 10:00 P:21.2.2024. 10:00	P:17.4.2024. 9:00	P:12.6.2024. 10:00 P:26.6.2024. 10:00	P:4.9.2024. 10:00 P:18.9.2024. 10:00
Opća kemija 2	P:12.12.2023. 11:00	P:2.2.2024. 11:00 P:16.2.2024. 11:00	P:16.4.2024. 11:00	P:21.6.2024. 11:00 P:5.7.2024. 11:00	P:30.8.2024. 11:00 P:13.9.2024. 11:00
Osnove fizikalne kemije					
Stručna praksa					
Sveučilišni izborni kolegij*					

Teorija brojeva					
Kombinatorna i diskretna matematika					
Statistički praktikum					
Algebra					
Osnove robotike	P:15.12.2023. 9:00	P:9.2.2024. 9:00 P:23.2.2024. 9:00	P:19.4.2024. 9:00	P:21.6.2024. 9:00 P:5.7.2024. 9:00	P:6.9.2024. 9:00 P:20.9.2024. 9:00
Sustavi E-učenja	P:11.12.2023. 13:00	P:30.1.2024. 12:00 P:13.2.2024. 12:00	P:15.4.2024. 11:00	P:11.6.2024. 12:00 P:4.7.2024. 12:00	P:06.9.2024. 12:00 P:20.9.2024. 12:00
Elektrodinamika 2	P:12.12.2023. 14:00	P:07.2.2024. 14:00 P:21.2.2024. 14:00	P:17.4.2024. 14:00	P:19.6.2024. 14:00 P:3.7.2024. 14:00	P: 4.9.2024. 14:00 P:18.9.2024. 14:00

KOLEGIJI - NAČINI PROVJERE ZNANJA, ISHODI UČENJA I LITERATURA NA PREDDIPLOMSKOM SVEUČILIŠNOM STUDIJU „FIZIKA”

1. GODINA, I. SEMESTAR

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

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Stecene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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)

1.4. Sadržaj predmeta

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)							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo 	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
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.							
1.8. Praćenje¹ 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
1.9. 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. 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.							

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

1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1.	P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005.	
2.	P. Kulišić et al., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	
3.	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1.	Kittel, C., Mechanics: Berkeley physics course: vol. 1, McGraw-Hill	
2.	Hugh D. Young, Roger A. Freedman, University Physics, Pearson	
3.	Paić, M., Gibanja sile valovi, Školska knjiga	
4.	E. Babić, R. Krnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.	
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
	Naslov	Broj primjeraka
	P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005.	10
	P. Kulišić et al., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	11
	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	6
1.13. 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) poslužiti će u identifikaciji i ispravljaju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Kristian Sabo	
Naziv predmeta	Diferencijalni račun	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	2+3+0

1. OPIS PREDMETA
a. Ciljevi predmeta
Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije. Kroz predavanja obrađivat će osnovni pojmovi te ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.
b. Uvjeti za upis predmeta

Znanja iz srednje škole							
<i>c. 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.							
<i>d. Sadržaj predmeta</i>							
1. Uvodni dio. Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, apsolutna vrijednost, intervali. Polje kompleksnih brojeva. Metoda matematičke indukcije. 2. Funkcije. Pojam funkcije i osnovna svojstva. Elementarne funkcije. Komponiranje funkcija. Bijekcija i inverzna funkcija. 3. Nizovi realnih brojeva. Pojam niza, 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. 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. Diferencijal. L'Hôpitalovo pravilo. Ispitivanje funkcija (monotonost, ekstremi, konveksnost, asimptote).							
<i>e. Vrste izvođenja nastave</i>				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
<i>f. Komentari</i>							
<i>g. Obveze studenata</i>							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
<i>h. Praćenje² rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni i ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

<i>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 odslušanij predavanja i obavljenij vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.		
<i>j. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. M. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika</i> , Osijek, 1994. 2. D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika I</i> , Odjel za matematiku, Osijek, 2017.		
<i>k. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. B.P. Demidovič, <i>Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. 2. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje)</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 3. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable)</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1990. 4. W.Rudin, <i>Principles of Mathematical Analysis</i> , Mc Graw-Hill, Book Company, 1976.		
<i>l. 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. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika</i> , Osijek, 1994.	5	
D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika I</i> , Odjel za matematiku, Osijek, 2017.	Javno dostupno na web stranici Odjela za matematiku: http://www.mathos.unios.hr/images/uploads/707.pdf	
<i>m. 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	Izv. prof. dr. sc. Darija Marković	
Naziv predmeta	Linearna algebra 1	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

1. OPIS PREDMETA

a. 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.							
b. Uvjeti za upis predmeta							
Nisu potrebni							
c. 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 matrični 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.							
d. 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.							
e. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ _____			
f. Komentari							
g. Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
h. Praćenje ³ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

³ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

<i>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 odslušanijh predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.		
<i>j. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008. 2. R. Scitovski, D. Marković, D. Brajković, Linearna algebra 1, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2020.		
<i>k. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, PMF-Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu, 1995. 2. N. Elezović, A. Aglič, Linearna algebra: zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1999. 3. H. Anton, R. Rorres, Elementary linear algebra, John Wiley & Sons, Danvers, 2000.		
<i>l. 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>
Linearna algebra	5	
Linearna algebra 1, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku		
<i>m. 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 te anonimna sveučilišna studentska anketa.		

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

1. OPIS PREDMETA
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>
Usvojiti temeljna znanja iz područja informatičke pismenosti. Pripremiti se za kolegije koji zahtijevaju poznavanje principa rada računala i njihovih mreža.
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>

Nema							
1.3. 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)							
1.4. 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, brojila, 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							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ _____	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije							
1.8. Praćenje ⁴ rada studenata							
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							
1.9. 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							

⁴ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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.		
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
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., Mikroračunala, Školska knjiga Zagreb, 1991.		
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
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.		
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
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., Mikroračunala, Školska knjiga Zagreb, 1991.	4	28
1.13. 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	Obrada teksta i proračunske tablice	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

2. OPIS PREDMETA

1.14. Ciljevi predmeta							
Cilj kolegija je razviti kod studenta opća i specifična znanja glede uporabe uredskih programskih alata i LaTeX-a, te upoznavanje sa standardima pisanja seminara i ostalih znanstvenih ili stručnih tekstova te načelima suvremenog komuniciranja.							
1.15. Uvjeti za upis predmeta							
Nema							
1.16. Očekivani ishodi učenja za predmet							
1. Sigurno koristiti svoj elektronički identitet 2. Koristiti alate za izradu tekstualnih dokumenata 3. Koristiti alate za tablično prikazivanje podataka i izračune 4. Koristiti alate za izradu prezentacija 5. Prepoznati potrebu za bazom podataka i izraditi jednostavan model baze podataka 6. Koristiti LaTeX za pisanje formula i izradu dokumenata							
1.17. Sadržaj predmeta							
Rad na Windows operativnom sustavu. Upoznavanje s načinom komunikacije na znanstvenoj instituciji. Pregled studentima besplatno dostupnih programskih alata. Korištenje alata za obradu teksta. Ubacivanje jednadžbi, tablica i slika. Strukturiranje tekstualnog dokumenta za automatsko generiranje sadržaja, referenciranje, citiranje i indeksiranje. Pisanje kružnih pisama. Upoznavanje s alatom za tablične izračune. Izrada osnovnih tablica. Suma, kondicionalna suma, osnovne formule. Crtanje grafova, histogrami, linijski grafovi, osnovno programiranje u tabličnom kalkulatoru. Fitanje tabličnih podataka i izvoz slika. Korištenje alata za izradu prezentacija. Upoznavanje s osnovnim pojmovima baza podataka i temeljima korištenja alata za upravljanje bazom podataka. Uočavanje razlika između tablica i baza podataka. Upoznavanje s LaTeX-om. Sastavni dijelovi znanstvenog rada (naslov, autori, afilijacije, sažetak, tekst, slike, jednadžbe, reference). Pisanje matematičkih formula. Korištenje i opis slika u znanstvenom radu. Upoznavanje s formatima slika.							
1.18. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
1.19. Komentari							
1.20. 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							
1.21. Praćenje ⁵ rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	

⁵ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	ZNANOST U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+0+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

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.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

nema uvjeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Razumjeti kako znanost stvarno funkcionira.
- Razlikovati znanost od pseudoznanosti.
- Bolje razmišljati.
- Bolje raspravljati.
- Donositi bolje odluke.

1.4. Sadržaj predmeta

Što je znanost?

- provjeravanje ideja
- metafizičke pretpostavke prirodnih znanosti
- izgradnja vlastite znanstvene slike svijeta
- znanstvena pismenost

Kako znanost funkcionira?

- znanstvena metoda
- hipoteza

- opovrgljivost
- eksperiment
- teorija
- model
- prirodni zakon

Zašto je znanost važna?

- kako sami sebe zavaravamo: zablude, varke, predrasude, granice zdravog razuma
- kako nas drugi varaju: pseudoznanost, teorije zavjere, nadržilječništvo, kvazipovijest
- što nas znanost uči: kritičko mišljenje, skeptičnost, donošenje boljih odluka

1.5. Vrste izvođenja nastave				☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje seminara, polaganje usmenog ispita							
1.8. 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							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
seminar: do 40% usmeni ispit: do 60%							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
• S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4th Edition, Wadsworth, 2014.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
• Understanding Science 101, https://undsci.berkeley.edu/ • The Science of Everyday Thinking, https://www.edx.org/course/the-science-of-everyday-thinking • J. Ellis, How Science Works: Evolution - A Student Primer, Springer, 2010. • J. Faye, The Nature of Scientific Thinking On Interpretation, Explanation, and Understanding, Palgrave Macmillan, 2014.							

1.12. 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, 4th Edition, Wadsworth, 2014.	0	20
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
anketa		

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

OPIS PREDMETA
1. 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.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema
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
4. 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.

5. Vrste izvođenja nastave	Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obavezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora), te brojni stručni časopisi i knjige koje su dostupne u knjižnici Odjela za matematiku. Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.
----------------------------	---

6. Komentari	
--------------	--

7. Obveze studenata

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

8. Praćenje ¹ 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							

9. 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.

10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)
--

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

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

1. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995.
2. 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
--------	-----------------	----------------

13. 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 1	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+2

. OPIS PREDMETA	
2. <i>Ciljevi predmeta</i>	
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.	
3. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>	
Nema	
4. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); - koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; - koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine); - razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; - koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci; - koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; - samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku	
5. <i>Sadržaj predmeta</i>	
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 uježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.	
6. <i>Vrste izvođenja nastave</i>	Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna

				nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora). Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.			
7. Komentari							
8. Obveze studenata							
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.							
9. Praćenje ¹ 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							
10. 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.							
11. 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							
12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
6. Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O.,Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag.							
7. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin,Harri Deutsch.							
8. http://www.leifiphysik.de/							
13. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		
14. 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.							

1. GODINA, II. SEMESTAR

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Osnove fizike 2	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	60+45+15

3. OPIS PREDMETA

1.27. Ciljevi predmeta		
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.		
1.28. Uvjeti za upis predmeta		
Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.		
1.29. Očekivani ishodi učenja za predmet		
- Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja elektriciteta i magnetizma. (F4) - Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. (F2) - Pravilno opisati i interpretirati demonstracijske pokuse i z navedenih područja. (F2) - Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1) - Primijeniti stečeno znanje iz obrađenih područja te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja. (F1)		
1.30. Sadržaj predmeta		
- Električni naboj i električna polja. Coulombov zakon. Gaussov zakon i primjene - Električna potencijalna energija. Električni potencijal. Ekvipotencijalne plohe - Kondenzatori i dielektrici (spajanje kondenzatora, molekularni model induciranog naboja, Gaussov zakon u dielektricima) - Električna struja (otpor, spajanje otpornika, Ohmov zakon, elektromotorna sila, energija i snaga u strujnom krugu, teorija vodljivosti metala). - Električna struja u plinovima i tekućinama (Faradayev zakon elektrolize) - Strujni krugovi istosmjerne struje (Kirchhoffovi zakoni, mjerni instrumenti, RC strujni krug) - Djelovanje magnetskog polja na naboju gibanju (magnetska sila, magnetski tok, strujna petlja u magnetskom polju) - Magnetsko polje električne struje (Biot-Savartov zakon, Ampereov zakon) - Magnetska svojstva tvari (magnetska permeabilnost, potencijalna energija tijela u magnetskom polju, magnetizacija, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam, krivulja magnetizacije, magnetska histereza) - Elektromagnetska indukcija (Faradayev zakon elektromagnetske indukcije, Lenzovo pravilo, inducirana elektromotorna sila, vrtložne struje) - Međuinduktivitet, samoindukcija (RL, LC, RLC strujni krug, energija magnetskog polja) - Strujni krugovi izmjenične struje (fazori, otpori u krugu izmjenične struje, Ohmov zakon za izmjeničnu struju, snaga izmjenične struje, transformatori) - Maxwellove jednačbe		
1.31. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij

				☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo 	
1.32. Komentari						
1.33. Obveze studenata						
6. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 7. Rješavanje domaćih zadaća 8. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). 9. Pisanje kolokvija 10. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.						
1.34. Praćenje ⁶ 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
1.35. 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. 7. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 8. domaće zadaće - 10% ocjene 9. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene 10. 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.						
1.36. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
1. Cindro, N., Fizika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1988. 2. Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 3. Kulišić, P., Lopac, V., Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley						
1.37. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
1. Paić, M., Osnove fizike, III dio, Liber, Zagreb, 1989. 2. Purcell, M., Berkeleyjski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988. 3. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, University Physics, Pearson						

⁶ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

4. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 2004.		
<i>1.38. 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>
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>1.39. 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. Mihaela Ribičić Penava	
Naziv predmeta	Integralni račun	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	2+3+0

4. OPIS PREDMETA
<i>1.40. Ciljevi predmeta</i>
Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije. Kroz predavanja obrađivat će osnovni pojmovi te ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.
<i>1.41. Uvjeti za upis predmeta</i>
Diferencijalni račun
<i>1.42. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
6. Razlikovati i dati karakteristične primjere integrabilne i neintegrabilne realne funkcije jedne varijable, konvergentnog i divergentnog reda realnih brojeva. 7. Primijeniti tehnike računanja neodređenih i određenih integrala realne funkcije jedne varijable. 8. Interpretirati rezultate primjena određenih integrala na jednostavnije probleme računanja površina ravninskih likova, volumena rotacijskih tijela te duljine luka krivulje. 9. Primijeniti tehnike razvoja funkcije u red potencija i prepoznati uvjete na funkciju koji to omogućavaju.

10. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.							
1.43. Sadržaj predmeta							
7. 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. 8. Redovi realnih brojeva. Pojam reda i konvergencije reda. Kriteriji konvergencije. 9. Redovi funkcija. Pojam reda funkcija. Uniformna konvergencija. Redovi potencija. Taylorovi redovi elementarnih funkcija.							
1.44. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo 	
1.45. Komentari							
1.46. Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.47. Praćenje ⁷ 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							
1.48. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
1.49. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
3. M. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika</i>, Osijek, 1994. 4. D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika I</i>, Odjel za matematiku, Osijek, 2017. 5. W.Rudin, <i>Principles of Mathematical Analysis</i>, Mc Graw-Hill, Book Company, 1976.							
1.50. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
5. B.P. Demidovič, <i>Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. 6. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje)</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 7. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable)</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.							

⁷ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

1.51. 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, <i>Matematika</i> , Osijek, 1994.	5	
D. Jukić, R. Scitovski, <i>Matematika I</i> , Odjel za matematiku, Osijek, 2017.	Javno dostupno na web stranici Odjela za matematiku: http://www.mathos.unios.hr/images/uploads/707.pdf	
W.Rudin, <i>Principles of Mathematical Analysis</i> , Mc Graw-Hill, Book Company, 1976.	3	
1.52. 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. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Naziv predmeta	Linearna algebra 2	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

5. OPIS PREDMETA
1.53. Ciljevi predmeta
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.
1.54. Uvjeti za upis predmeta
Linearna algebra 1
1.55. Očekivani ishodi učenja za predmet
1. Odrediti bazu i dimenziju konačnodimenzionalnih vektorskih prostora. 2. Razlikovati svojstva linearnog operatora. 3. Odrediti matrični zapis linearnog operatora. 4. Odrediti svojstveni i minimalni polinom linearnog operatora te svojstvene vrijednosti. 5. Opisati strukturu unitarnog prostora.

6. Konstruirati ortonormiranu bazu unitarnog prostora. 7. Opisati postupak dijagonalizacije.							
1.56. Sadržaj predmeta							
1. Pojam konačnodimenzionalnog vektorskog prostora i vektorskog potprostora. Primjeri vektorskih prostora i potprostora. Baza i dimenzija. Suma potprostora. Direktna suma i direktni komplement. 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. Svojeviti polinom. Dijagonalizacija. Hamilton-Cayleyev teorem. Minimalni polinom. 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.							
1.57. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
1.58. Komentari							
1.59. Obveze studenata							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.60. Praćenje ⁸ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.61. 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.							
1.62. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
3. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.							
1.63. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
4. H. Kraljević, Vektorski prostori, recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2008. 5. R. Scitovski, Geometrija ravnine i prostora, recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2011. 6. N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, PMF-Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu, 1995.							

⁸ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

7. N. Elezović, A. Aglič, Linearna algebra: zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1999.		
8. H. Anton, R. Rorres, Elementary linear algebra, John Wiley & Sons, Danvers, 2000.		
1.64. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Linearna algebra	5	
1.65. 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	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+45+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Steći 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.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema
3. 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)
4. 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 računalu, 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).

5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
6. Komentari						
7. Obveze studenata						
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave						
2. Rješavanje domaćih zadaća						
3. Pisanje kolokvija						
4. Testiranje programskih rješenja i diskusija						
8. 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						
9. 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. - prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene - pismeni kolokviji - 45% ocjene - 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.						
10. 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.						
11. 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						
12. 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

13.	<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	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Engleski jezik 2	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+2

OPIS PREDMETA
3. <i>Ciljevi predmeta</i>
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.
4. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Položen Engleski jezik1
5. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 15. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); 16. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku; 17. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine); 18. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku; 19. koristiti se osnovom engleske gramatike i sintakse u struci; 20. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 21. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku
6. <i>Sadržaj predmeta</i>
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.

7. <i>Vrste izvođenja nastave</i>		Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora), te brojni stručni časopisi i knjige koje su dostupne u knjižnici Odjela za matematiku. Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.	
8. <i>Komentari</i>			
9. <i>Obveze studenata</i>			
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati,pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.			
10. <i>Praćenje¹ rada studenata</i>			
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	
Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25
Portfolio			
Seminarski rad	0,25	Esej	
Eksperimentalni rad		Istraživanje	
		Referat	
		Praktični rad	
11. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>			
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.			
12. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>			
• Interna skripta: L.Kraljević; K.Knežević : English in Physics I - www.fizika.unios.hr			
13. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>			
9. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 10. Bujas, Ž: English-Croatian Dictionary,Nakladni Zavod Globus,Zagreb 2011. 11. Bujas, Ž: Croatian –English Dictionary,Nakladni Zavod Globus, 2011. 12. Oxford Dictionary of Physics,Oxford, 2009. 13. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books, 2009.			
14. <i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>			
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata
15. <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	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 2	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+2

1. OPIS PREDMETA	
1.	<i>Ciljevi predmeta</i>
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.	
2.	<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Položen Njemački jezik 1	
3.	<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
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	
4.	<i>Sadržaj predmeta</i>
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.	
5.	<i>Vrste izvođenja nastave</i> Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora). Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.
6.	<i>Komentari</i>
7.	<i>Obveze studenata</i>
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.	
8.	<i>Praćenje¹ rada studenata</i>

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							
9. 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.							
10. 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							
11. 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., Mühligh, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin,Harri Deutsch.							
3. http://www.leifiphysik.de/							
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		
13. 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	LINUX ZA FIZIČARE
Studijski program	preddiplomski studij fizike

Status predmeta	izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+0+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Koristiti osnovne Linux-naredbe u komandnom modu. Razviti vještinu pisanja Linux-skripti. Koristiti Linux u kontekstu fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan kolegij Osnove informatike

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- **Koristiti Linux umjesto Windowsa.**
- **Razumjeti ideju otvorenog softvera.**
- **Primijeniti Linux-skripte za rješavanje problema iz fizike.**

1.4. Sadržaj predmeta

- **ideja slobodnog i otvorenog softvera**
- **Linux distribucije**
- **instalacija Linuxa**
- **komandni mod**
- **GUI**
- **shell skripte**
- **osnovne naredbe u Linuxu**
- **uvod u CERN Root**
- **primjene u fizici**

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje samostalnih zadataka (Linux-skripti za konkretne probleme iz fizike), polaganje usmenog ispita

1.8. Praćenje rada studenata

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

Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuiran a provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
samostalni zadaci: do 40% usmeni ispit: do 60%							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2nd Edition, Packt Publishing, 2013.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Introduction to Linux, https://www.edx.org/course/introduction-to-linux - A ROOT Guide For Beginners, https://root.cern.ch/root/html/doc/guides/primer/ROOTPrimer.html							
1.12. 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
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

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

6. OPIS PREDMETA

1.66. 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.

1.67. Uvjeti za upis predmeta

Upisana 2. godina preddiplomskog studija.

1.68. 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.

1.69. Sadržaj predmeta

- Formuliranje cilja i plana istraživanja
- Traženje i odabir literature, pretraživanje baze podataka
- Kritičko čitanje literature
- Kvantitativne i kvalitativne metode prikupljanja i analiza podataka
- Grafičko prikazivanje podataka
- Pisanje stručnog/znanstvenog rada
- Etička pitanja

1.70. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.71. Komentari

1.72. Obveze studenata

Prisutnost na nastavi minimalno 70% od ukupnog broja sati. Ispunjavanje zadataka tijekom semestra.

1.73. Praćenje⁹ rada studenata

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

1.74. 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:

⁹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

• $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)		
1.75. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
- Gačić, Milica; Pisanje znanstvenih i stručnih radova; Zagreb, Učiteljski fakultet, Školska knjiga, 2012 - E. Bright Wilson Jr. (1990); An Introduction to Scientific Research Revised, Subsequent Edition; Dover Publications, New York		
1.76. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
- Boyle, J., Ramsay, S.: Writing for Science Students. Palgrave, London (2017) - Fowler, R. H., J. E. Aaron; The Little; Brown Handbook, New York (2007)		
1.77. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1.78. 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.		

2. GODINA, III. SEMESTAR

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	
Naziv predmeta	Osnove fizike 3	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	60+45+15

7. OPIS PREDMETA

1.79. Ciljevi predmeta

Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja valova, optike, akustike i atomske fizike. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.							
1.80. Uvjeti za upis predmeta							
Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematike 1 i Matematike 2.							
1.81. Očekivani ishodi učenja za predmet							
1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz teorije valova. (F5) 2. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja akustike. (F5) 3. Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave geometrijske i fizikalne optike. (F6) 4. Objasniti linijske spektre i energijske nivoe u atomima. (F9) 5. Objasniti princip rada lasera. (F9) 6. Ispravno vrjednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1) 7. Primijeniti stečeno znanje iz područja valova i optike u praksi te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja (F1)							
1.82. Sadržaj predmeta							
1. Valovi (jednadžba vala, putujući i stojni valovi) 2. Akustika (stojni valovi, prijenos energije progresivnim valovima. Dopplerov efekt. Osjetljivost ljudskog uha na zvuk) 3. Elektromagnetski valovi 4. Geometrijska optika (zakoni optike, optički uređaji) 5. Fotometrija 6. Valna optika (interferencija, ogib, polarizacija, optička aktivnost) 7. Linijski atomski spektri. Struktura atoma. Laseri.							
1.83. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –	
1.84. Komentari							
1.85. Obveze studenata							
11. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 12. Rješavanje domaćih zadaća 13. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). 14. Pisanje kolokvija 15. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.							
1.86. Praćenje ¹⁰ 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

¹⁰ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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

Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz svake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita.

11. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene

12. domaće zadaće - 10% ocjene

13. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene

14. 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.

1.88. 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.

4.1. 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.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
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

5.2. 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Klasična mehanika 1 (F105)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

*upoznati studente s osnovnim zakonima gibanja jedne čestice u okviru klasične Newtonove mehanike
razviti matematički aparat prikladan za primjenu i izvan klasične mehanike
usvojiti sadržaj kolegija*

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnove fizike 1, Matematika 1, Linearna algebra 1

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:

koristiti se vektorskim računom pri rješavanju osnovnih problema klasične mehanike (F1, F3, F15)

rješavati jednadžbe gibanja za razne oblike sila (F1, F3, F13, F16)

analizirati gibanje slobodnog, prigušeng i tjeranog harmonijskog oscilatora (F1, F3, F5, F13)

opisati i razumjeti gibanje tijela pod djelovanjem centralnih sila (F1, F3, F13)

opisati i razumjeti vezu među inercijskim i neinercijskim sustavima (F1, F3, F13)

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod; definicija i osnovna svojstva vektora; zbrajanje vektora; skalarno, vektorsko i višestruko množenje vektora; zrcaljenje; derivacija i integral vektorskog polja; gradijent; divergencija i Gaussov teorem; rotacija i Stokesov teorem; Laplaceov operator; kružni cilindrični koordinatni sustav; sferni koordinatni sustav; brzina i ubrzanje u pravokutnom, kružnom cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu; Frenet-Serretovi vektori; kružno gibanje; Newtonovi postulati; troma i teška masa; rad, snaga, kinetička energija; konzervativne sile i potencijalna energija; sačuvanje mehaničke energije; uvjeti ravnoteže čestice u 1D, 2D i 3D; gibanje u polju sile ovisne o položaju, vremenu i brzini (prigušenje i Lorentzova sila); slobodni harmonijski oscilator i oscilator s prigušenjem; prisilni titraji harmonijskog oscilatora; rezonancija; sačuvanje energije; 2D harmonijski oscilator; matematičko njihalo; gravitacijska sila i polje; gravitacijska potencijalna energija i potencijal; centralne sile; sačuvanje mehaničke energije; graf energije; ekvivalentnost Keplerovih zakona i zakona gravitacije; homogenost, scaling i virijalni teorem; raspršenje; vremenska promjena vektora u inercijskom i neinercijskom sustavu; brzina i ubrzanje u neinercijskom sustavu; jednadžba gibanja u neinercijskom sustavu vezanom za površinu Zemlje; primjeri gibanja u neinercijskom sustavu vezanom za površinu Zemlje.

1.5. Vrste izvođenja nastave

☒ predavanja

☐ seminari i

☐ samostalni

zadaci

				radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____
1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)					
položiti usmeni dio ispita					
1.8. Praćenje ¹¹ rada studenata					
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).					
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J., Addison Wesley, 2002					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold Teorijska mehanika - Z. Janković Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšic A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek					
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
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	

¹¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj / Doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Praktikum iz Osnova fizike 1	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0+3+0

8. OPIS PREDMETA		
<i>1.89. 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>1.90. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušani kolegij „Osnova fizike I“.		
<i>1.91. 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. zraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.		
<i>1.92. 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 izabраниh vježbi iz područja Osnova fizike I.		
<i>1.93. Vrste izvođenja nastave</i>	☐ predavanja ☐ seminari i radionice	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij

		☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
1.94. Komentari					
1.95. Obveze studenata					
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.					
1.96. Praćenje ¹² rada studenata					
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	
Portfolio					
1.97. 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)					
1.98. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
- Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf - M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999. - Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.					
1.99. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
B. Marković, D. Miler, A. Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.					
1.100. 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		
			10		
Paić, M. Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb, 1988.	8		10		
Paić, M. Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb, 1988.	3		10		

¹² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Paić, M. Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb, 1988.	2	10
1.101. 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Matematičke metode fizike 1 (F110)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
<i>upoznati studente s nizom matematičkih metoda koje su potrebne pri rješavanju problema teorijske fizike usvojiti sadržaj kolegija</i>
1.2. Uvjeti za upis predmeta
<i>Matematika 1, Matematika 2</i>
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet
<i>Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:</i> <i>rješavati linijske i višestruke integrale (F13)</i> <i>rješavati obične i parcijalne diferencijalne jednačbe, karakteristične za različita područja fizike (F16)</i> <i>koristiti se Greenovim funkcijama (F16)</i> <i>koristiti se kompleksnom analizom u rješavanju fizičkih problema (F13)</i>
1.4. Sadržaj predmeta
Uvod; jednodimenzijski integrali u PKS, CKS i SKS; dvodimenzijski integrali u PKS, CKS i SKS; trodimenzijski integrali u PKS, CKS i SKS; kompleksna algebra; kompleksne funkcije; De Moivreova formula; Cauchy-Riemannovi uvjeti; krivuljni integral; Cauchyjev integralni teorem; Cauchyjeva integralna formula; Cauchyev integral i derivacija funkcije; Taylorov razvoj; analitičko produljenje; polovi funkcije; određivanje reziduuma; Laurentov razvoj; preslikavanja; točka razgraništa i

višeznačne funkcije; konformno preslikavanje; singulariteti funkcije; teorem o reziduumima; Cauchyjeva glavna vrijednost; ODJ prvog reda – razdvajanje varijabla, sniženje stupnja, Bernoullijeva, Riccatijeva, Clairautova, Lagrangeova; ODJ drugog reda, konstantni koeficijenti, varijacija konstante, WKB; singularne točke diferencijalne jednačbe; Frobeniusov metod - razvoj u red; parcijalne diferencijalne jednačbe: metoda karakteristika; razdvajanje varijabla u PKS, CKS i SKS; Laplaceova, Poissonova i jednačba difuzije; Greenove funkcije i PLDJ.							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____ _____	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje ¹³ 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							
1.9. 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 %).							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Matematičke metode fizike - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf Mathematical Methods for Physicists - G. B. Arfken and H. J. Weber, Elsevier, 2005							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Mathematical Physics – E. Butkov Methods of Theoretical Physics- P. M. Morse and H. Feshbach A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder							
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju							

nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Matematičke metode fizike - kratak uvod - Z. Glumac,	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf	11
Mathematical Methods for Physicists - G. B. Arfken and H. J. Weber	1	11
1.13. 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	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+15

9. OPIS PREDMETA

1.102.	Ciljevi predmeta
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.	
1.103.	Uvjeti za upis predmeta
Odslušan kolegij Osnove programiranja 1	
1.104.	Očekivani ishodi učenja za predmet
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)	

1.105. <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.							
1.106. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ —	
1.107. <i>Komentari</i>							
1.108. <i>Obveze studenata</i>							
5. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 6. Izrada projektnog zadatka i rasprava na seminaru 7. Pisanje kolokvija 8. Testiranje programskih rješenja i diskusija							
1.109. <i>Praćenje¹⁴ 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							
1.110. <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. 15. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 16. pismeni kolokviji - 35% ocjene 17. seminar – 20% ocjene 18. 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:							

¹⁴ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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.		
1.111. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
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.		
1.112. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
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		
1.113. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
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
1.114. 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. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Naziv predmeta	Matematički alati	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	1+2+0

10. OPIS PREDMETA
1.115. 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.

1.116. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I, Linearna algebra II							
1.117. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
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.							
1.118. <i>Sadržaj predmeta</i>							
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.							
1.119. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
1.120. <i>Komentari</i>							
1.121. <i>Obveze studenata</i>							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.122. <i>Praćenje¹⁵ rada studenata</i>							
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							
1.123. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
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 odslušanij predavanja, obavljenih vježbi i rješavanja domaćih zadaća. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.							

¹⁵ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

1.124. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
Originalni priručnici za korištene softverske alate. Sadržaji dostupni na web stranicama:		
- Mathematica: Wolfram Research, http://www.wolfram.com - MATLAB: The MathWorks, http://www.mathworks.com - LaTeX: Ne baš tako kratak uvod u TeX i LaTeX2e http://web.math.pmf.unizg.hr/~ungar/kratko2e_internet.pdf.		
1.125. 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.		
1.126. 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		
1.127. 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	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

11. OPIS PREDMETA		
1.128. Ciljevi predmeta		

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.		
1.129.	Uvjeti za upis predmeta	
Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I i II.		
1.130.	Očekivani ishodi učenja za predmet	
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.		
1.131.	Sadržaj predmeta	
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.		
1.132.	Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
1.133.	Komentari	
1.134.	Obveze studenata	
Predavanja i vježbe su obavezne.		
1.135.	Praćenje ¹⁶ rada studenata	

¹⁶ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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							
1.136. 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 odslušanijh 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.							
1.137. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004. 2. N. Truhar, Numerička linearna algebra; Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, 2010.							
1.138. 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.							
1.139. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Numerička matematika				20			
Numerička linearna algebra				10			
1.140. 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	Izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribčić Penava
Naziv predmeta	Elementarna matematika
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika

Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

12. OPIS PREDMETA

1.141.	Ciljevi predmeta		
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.			
1.142.	Uvjeti za upis predmeta		
Znanja iz srednje škole.			
1.143.	Očekivani ishodi učenja za predmet		
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 jednadžbi primjenjujući svojstva polinoma. 9. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.			
1.144.	Sadržaj predmeta		
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 jednadžbe. Osnovni teorem algebre. Cjelobrojni i racionalni korijeni algebarske jednadžbe. Kompleksni korijeni algebarske jednadžbe. Prsten polinoma dviju varijabli. Simetrične jednadžbe.			
1.145.	Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo	

1.146. <i>Komentari</i>							
1.147. <i>Obveze studenata</i>							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.148. <i>Praćenje¹⁷ rada studenata</i>							
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							
1.149. <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.							
1.150. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.							
2. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika I, Školska knjiga, Zagreb, 2003.							
1.151. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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.							
1.152. <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>	
Matematika I				10			
Elementarna matematika I				10			
1.153. <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 te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+15

13. OPIS PREDMETA

1.154. Ciljevi predmeta												
- Razvijanje vještina i kompetencija temeljenih na upotrebi informacijsko-komunikacijske tehnologije u svrhu cjeloživotnog obrazovanja. - Usvajanje činjeničnog znanja i razvijanje vještina za samostalno planiranje i izradu multimedijских sustava i aplikacija pomoću dostupne računalne opreme i programskih alata. - Upoznavanje s metodama i alatima za kreiranje multimedijских sadržaja u različitim poslovnim okruženjima i djelatnostima												
1.155. Uvjeti za upis predmeta												
Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja												
1.156. Očekivani ishodi učenja za predmet												
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: - Opisati osnovne koncepte multimedije i multimedijских elemenata te principe i smjernice za Web dizajn i responzivni dizajn. - Usporediti tekst i hipertekst i dizajnirati ih za elemente multimedijске prezentacije uz primjenu odgovarajućih standarda) - Usporediti rastersku i vektorsku grafiku (bitmape) za tisak i web i izraditi primjere primjenom odgovarajućih modela boja te formata datoteka. - Snimiti te izvršiti obradu i prilagodbu videozapisa i audiozapisa za web uz odabir odgovarajućeg standarda komprimiranja. - Izraditi primjere digitaliziranih multimedijских zapisa za hipertekst, grafiku, zvuk i video. - Uključiti multimedijске zapise u cjelovitu prezentaciju uz korištenje standarda za multimediju. - Izraditi i objaviti web sjedište na temelju zadanog opisa i u skladu sa smjernicama za web dizajn i responzivni dizajn)												
1.157. Sadržaj predmeta												
- Što je multimedija i osnovni koncepti multimedije - Vrste medija (tekst, grafika, slika, audio i govor, video, animacija). - Web dizajn - Komponente multimedijских sustava; Hipermedija i web; WEB 2.0 alati - Pregled multimedijских programskih alata i autorizacija - Grafika i slika: vrste prikaza i formati datoteka - Prikaz boja slike i video zapisa: osnovni modeli boja - Video: komponentni i kompozitni video signal, S-video, analogni i digitalni video - Digitalni audio: uzorkovanje, kvantizacija, kodiranje i prijenos zvuka - Komprimiranje multimedijских podataka bez gubitaka i s gubicima. - Zahtjevi na računalo i sustavnu programsku podršku u multimedijским primjenama. - Uređaji za prikupljanje i pohranu multimedijских podataka i njihova primjena - Zahtjevi na sučelje čovjek-računalo u multimediji - Multimedijске mreže i prijenos slike - Pravni aspekti multimedija												
1.158.	Vrste izvođenja nastave	<table><tr><td>☒ predavanja X</td><td>☒ samostalni zadaci X</td></tr><tr><td>☒ seminari i radionice X</td><td>☒ multimedija i mreža X</td></tr><tr><td>☒ vježbe X</td><td>☒ laboratorij</td></tr><tr><td>☐ obrazovanje na daljinu</td><td></td></tr><tr><td>☐ terenska nastava</td><td></td></tr></table>	☒ predavanja X	☒ samostalni zadaci X	☒ seminari i radionice X	☒ multimedija i mreža X	☒ vježbe X	☒ laboratorij	☐ obrazovanje na daljinu		☐ terenska nastava	
☒ predavanja X	☒ samostalni zadaci X											
☒ seminari i radionice X	☒ multimedija i mreža X											
☒ vježbe X	☒ laboratorij											
☐ obrazovanje na daljinu												
☐ terenska nastava												

		☐ mentorski rad ☐ ostalo											
1.159. Komentari													
1.160. Obveze studenata													
Aktivno pohađanje nastave. Rješavanje vježbi na nastavi. Rješavanje domaćih zadaća. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje seminarskih radova Izrada projektnog zadatka E-portfolio (izrada osobnog web sjedišta s objavljenim vježbama, seminarima i zadacima izrađenih tijekom nastave)													
1.161. Praćenje¹⁸ rada studenata													
Pohađanje nastave	1,75	Aktivnost u nastavi	0,25										
Pismeni ispit		Usmeni ispit											
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	1										
Portfolio	0,25												
1.162. 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 položeni 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%												
1.163. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)													
Alessi, S. M. <i>Multimedia for Learning: methods and development</i> , Allyn and Bacon, Boston, 2001. Vaughan, V. <i>Multimedia Making it Work</i> . 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2011. Udžbenici iz informatike za osnovne i srednje škole													
1.164. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)													
Z-N Li, M.S. Drew. <i>Fundamentals of Multimedia</i> R.W. Sebesta, <i>Programming the World Wide Web (2nd Ed.)</i> , Addison Wesley, Boston, 2003.													

¹⁸ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Priručnici za rad s odabranim softverskim alatima za izradu multimedijских elemenata i sustava		
1.165. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
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
1.166. 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	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Algoritmi i strukture podataka	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Cilj kolegija je dati osnovni uvid u strukture podataka i značajnije algoritme te ih osposobiti za korištenje tih struktura pri razvoju i implementaciji algoritama.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
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.

4. Sadržaj predmeta

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 obilaske stabala. Prioritetni redovi i hrpe. Algoritmi za sortiranje: Bubble sort, Insertion sort, Quick sort, Merge sort, Heap sort, Radix sort.

5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
----------------------------	--	--

6. Komentari

7. 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

8. Praćenje¹ rada studenata

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							

9. *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.

10. 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.

11. *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.
3. Scitovski, R., Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2000.
4. Scitovski, R., Problemi najmanjih kvadrata. Financijska matematika, Ekonomski fakultet, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 1993.
5. Wolfram, S., The Mathematica Book, Wolfram Media, Champaign, 1999.

12. 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
13. 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. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Opća kemija 1	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Priprema studenata za studije prirodnih i tehničkih znanosti, a koji se temelje na znanjima što ih daje opća kemija.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema.
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
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.
4. Sadržaj predmeta

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 Waalova jednadžba za realne plinove),
7. Koloidne i prave otopine (kvantitativni sastav, Raoultov zakon, koligativna svojstva, elektroliti).

5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
----------------------------	---	--

6. Komentari

7. Obveze studenata

Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.

8. Praćenje¹ 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							

9. *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.

10. 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.

11. *Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

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

12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
13. 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	ZNANOST U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+0+15

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
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.
2. Uvjeti za upis predmeta
nema uvjeta
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
- Razumjeti kako znanost stvarno funkcionira. - Razlikovati znanost od pseudoznanosti. - Bolje razmišljati. - Bolje raspravljati. - Donositi bolje odluke.
4. Sadržaj predmeta
Što je znanost?
- provjeravanje ideja - metafizičke pretpostavke prirodnih znanosti

- izgradnja vlastite znanstvene slike svijeta
- znanstvena pismenost

Kako znanost funkcionira?

- znanstvena metoda
- hipoteza
- opovrgljivost
- eksperiment
- teorija
- model
- prirodni zakon

Zašto je znanost važna?

- kako sami sebe zavaravamo: zablude, varke, predrasude, granice zdravog razuma
- kako nas drugi varaju: pseudoznanost, teorije zavjere, nadriliječništvo, kvazipovijest
- što nas znanost uči: kritičko mišljenje, skeptičnost, donošenje boljih odluka

5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. Obveze studenata							
pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje seminara, polaganje usmenog ispita							
8. 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							
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
seminar: do 40%							
usmeni ispit: do 60%							
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4th Edition, Wadsworth, 2014.							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Understanding Science 101, https://undsci.berkeley.edu/ - The Science of Everyday Thinking, https://www.edx.org/course/the-science-of-everyday-thinking J. Ellis, How Science Works: Evolution - A Student Primer, Springer, 2010. J. Faye, The Nature of Scientific Thinking On Interpretation, Explanation, and Understanding, Palgrave Macmillan, 2014.							
12. 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, 4th Edition, Wadsworth, 2014.	0	20
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
anketa		

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

1. OPIS PREDMETA
1. 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.
2. Uvjeti za upis predmeta
Položen Engleski jezik 2
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
4. 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

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

5.	<i>Vrste izvođenja nastave</i>		Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora), te brojni stručni časopisi i knjige koje su dostupne u knjižnici Odjela za matematiku. Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.				
6.	<i>Komentari</i>						
7.	<i>Obveze studenata</i>						
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.							
8.	<i>Praćenje¹ rada studenata</i>						
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							
9.	<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
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.							
10.	<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
• Interna skripta: L.Kraljević; K.Knežević: English in PhysicsII www.fizika.unios.hr							
11.	<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
1. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 2. 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.	<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		
13.	<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	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 3	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+2

1. OPIS PREDMETA	
1. 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.	
2. Uvjeti za upis predmeta	
Položen Njemački jezik 2	
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 njemačkom jeziku	
4. Sadržaj predmeta	
Kolegij Njemački jezik 3 podijeljen je na 4 nastavne cjelina (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).	
5. Vrste izvođenja nastave	Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora). Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.

6.	Komentari						
7.	Obveze studenata						
Prisustvovanje nastavi 70% od ukupnog broja sati, pisanje domaćih uradaka , aktivno praćenje nastave.							
8.	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							
9.	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.							
10.	Obvezatna 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						
11.	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., Mühligh, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch.						
3.	http://www.leifiphysik.de/						
12.	Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		
13.	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.							

2. GODINA, IV. SEMESTAR

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	
Naziv predmeta	Osnove fizike 4	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	9
	Broj sati (P+V+S)	60+45+30

OPIS PREDMETA
1. <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.
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematike 1 i Matematike 2.
3. <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)
4. <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							
5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. 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.							
8. Praćenje ¹ 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
9. 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. 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.							
10. 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. 3. Kulišić, P., Bistričić, L., Horvat, D. et al., 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.							
11. 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.							

12. 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 i topline, Školska knjiga, Zagreb, 2007.	11	11
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
13. 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Klasična mehanika 2 (F106)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
upoznati studente s osnovnim zakonima gibanja sustava čestica upoznati studente s Lagrange-Hamiltonovom formulacijom klasične mehanike razviti matematički aparat prikladan za primjenu i izvan klasične mehanike (statistička fizika, klasična elektrodinamika, kvantna fizika) usvojiti sadržaj kolegija
1.2. Uvjeti za upis predmeta
Klasična mehanika 1, Matematika 2, Linearna algebra 2
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: opisati i razumijeti osnovne mehaničke pojmove vezane za diskretne i kontinuirane mehaničke sustave čestica (F1)

opisati i razumijeti titraje diskretnih i kontinuiranih mehaničkih sustava (F1, F5)
 opisati i razumijeti ravninsko i prostorno gibanje krutog tijela (F1, F13, F14)
 opisati i razumijeti gibanje mehaničkog sustava koristeći Lagrange-Hamiltonov formalizam (F1, F3, F16)

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod; diskretni i kontinuirani sustavi čestica; masena gustoća; središte mase; količina gibanja sustava čestica; moment količine gibanja sustava čestica; energija sustava čestica; rad unutrašnjih sila i unutrašnja potencijalna energija; rad vanjskih sila i vanjska potencijalna energija; gibanje u odnosu na središte mase (količina gibanja, moment količine gibanja, kinetička energija); Lagrangeovo i D'Alembertovo načelo; gibanje rakete; sudari čestica; mali longitudinalni titraji 1D diskretnog sustava čestica; mali transverzalni titraji 1D kontinuiranog sustava čestica; stojni val; putujući val; energija vala; vrtnja; Rodriguesova formula; Eulerovi kutovi; rotation; Rodrigues formula; Euler angles ravninsko gibanje krutog tijela; moment tromosti; teoremi o momentima tromosti; parovi sila; kinetička energija, rad i snaga vrtnje; fizičko njihalo; trenutno središte vrtnje; statika krutog tijela; tenzor tromosti; glavni momenti tromosti; Eulerove jednadžbe gibanja; gibanje Zemlje; precesija; zvrk: precesija, nutacija i spin; stupnjevi slobode; uvjeti na gibanje; Lagrangeove jednadžbe za holonomne i neholonomne sustave; Lagrangeova funkcija naelektrizirane čestice u elektromagnetskom polju; Euler-Lagrangeove jednadžbe i Hamiltonovo načelo; varijacijski račun; simetrije i Noetherin teorem; Hamiltonove jednadžbe gibanja; Poissonove zgrade; kanonska preobrazba; Hamilton-Jacobijeva jednadžba; Liouvilleov teorem; prijelaz na kvantnu mehaniku.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|---|
| ☒ predavanja | ☐ samostalni zadaci |
| ☐ seminari i radionice | ☐ multimedija i mreža |
| ☒ vježbe | ☐ laboratorij |
| ☐ obrazovanje na daljinu | ☒ mentorski rad |
| ☐ terenska nastava | ☒ ostalo |

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

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

položiti usmeni dio ispita

1.8. Praćenje¹⁹ rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfoli							

o							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J. , Addison Wesley, 2002.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold Teorijska mehanika - Z. Janković Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšić A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek							
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata		
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		
1.13. 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	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0+2+0

OPIS PREDMETA

1. 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.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Odslušani kolegiji „Osnova fizike I i II“.							
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.							
4. 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 II.							
5. Vrste izvođenja nastave		predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo			
6. Komentari							
7. Obveze studenata							
U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.							
8. Praćenje ¹ 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							
9. 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)		
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
• Interna skripta: http://www.fizika.unios.hr/pof1/wp-content/uploads/sites/43/2011/02/POF_A_prosiren_manji2.pdf • M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999. • Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.		
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
B. Marković, D. Miler, A. Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.		
12. 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
		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
13. 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Matematičke metode fizike 2 (F111?)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta							
upoznati studente s nizom matematičkih metoda koje su potrebne pri rješavanju problema teorijske fizike usvojiti sadržaj kolegija							
1.2. Uvjeti za upis predmeta							
Matematičke metode fizike 1, Matematika 1, Matematika 2							
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: koristiti se ortogonalnim polinomima i drugim specijalnim funkcijama (F8, F13) koristiti Fourierove redove i integralne preobrazbe (F13, F16) koristiti se varijacijskim računom (F16)							
1.4. Sadržaj predmeta							
Uvod; samoadjungirane obične diferencijalne jednačbe; hermitski operatori; Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije; ortogonalni polinomi; potpunost svojstvenih funkcija; Besselova i Schwarzova nejednakost; razvoj Greenove funkcije po svojstvenim funkcijama; Greenove funkcije u jednoj dimenziji; Diracova delta funkcija; gama funkcija; Besselove funkcije prve vrste; Legendreovi polinomi; pridruženi Legendreovi polinomi; kugline funkcije; Hermiteovi polinomi; kvantnomehanički harmonijski oscilator; operatori stvaranja i poništavanja; Laguerreovi polinomi; pridruženi Laguerreovi polinomi; rješenje Schroedingerove jednačbe za vodikov atom; Fourierovi redovi i njihove primjene; diskretne Fourierove preobrazbe; Fourierova integralna preobrazba; „r” i „p” reprezentacije u kvantnoj mehanici; Heisenbergovo načelo neodređenosti; Laplaceova integralna preobrazba i njezine primjene; varijacijski račun funkcije jedne i više varijabla; Lagrangeovi množitelji; varijacija uz uvjete – primjer Schroedingerove jednačbe; Rayleigh-Ritzova varijacijska tehnika.							
1.5. Vrste izvođenja nastave						☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanj e na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____ _____
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje ²⁰ rada studenata							
Pohađa nje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuir		Referat		Praktični rad	

		ana provjera znanja					
Portfoli o							
1.9. 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 %).							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Matematičke metode fizike - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf Mathematical Methods for Physicists - G. B. Arfken and H. J. Weber, Elsevier, 2005							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
popis literature u „Matematičke metode fizike - kratak uvod” Mathematical Physics - Eugene Butkov Methods of Theoretical Physics- P. M. Morse and H. Feshbach A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder							
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Matematičke metode fizike - kratak uvod - Z. Glumac,				http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf		11	
Mathematical Methods for Physicists - G. B. Arfken and H. J. Weber				1		11	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
studentska anketa stalni kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Mirela Jukić Bokun	
Naziv predmeta	Teorija brojeva	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
ECTS koeficijent opterećenja studenata		6

Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	Broj sati (P+V+S)	2+2+0
--	-------------------	-------

14. OPIS PREDMETA

1.167.		Ciljevi predmeta					
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.							
1.168.		Uvjeti za upis predmeta					
Elementarna matematika.							
1.169.		Očekivani ishodi učenja za predmet					
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.							
1.170.		Sadržaj predmeta					
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. Pelllove i pellovske jednadžbe.							
1.171.		Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo –	
1.172.		Komentari					
1.173.		Obveze studenata					
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.174.		Praćenje ²¹ rada studenata					
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	

²¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Projekt		Kontinuiran a provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.175. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
<i>Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanij predavanja i obavljenij vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.</i>							
1.176. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. I. Matić, <i>Uvod u teoriju brojeva</i> , Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2015. 2. A. Dujella, <i>Uvod u teoriju brojeva</i> , Matematički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2002, skripta.							
1.177. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. T. Andreescu, D. Andrica, <i>An Introduction to Diophantine Equations</i> , GIL Publishing House, 2002. 2. J. Stilwell, <i>Elements of number theory</i> , Springer, 2003. 3. A. Dujella, <i>Diofantske jednačbe</i> , Matematički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2007. 4. G. A. Jones, J. M. Jones, <i>Elementary Number Theory</i> , Springer, 2003. 5. K. H. Rosen, <i>Elementary Number Theory and Its Applications</i> , Addison-Wesley, Reading, 1993. 6. N. Koblitz, <i>A Course in Number Theory and Cryptography</i> , Springer Verlag, 1994. 7. A. Dujella, M. Maretić, <i>Kriptografija</i> , Element, 2007.							
1.178. <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>	
Uvod u teoriju brojeva				30			
Uvod u teoriju brojeva				10			
1.179. <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 te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

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

15. OPIS PREDMETA

1.180. <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. Ovladanje osnovnim pojmovima iz teorije grafova i upoznavanje nekih primjena.							
1.181. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Elementarna matematika.							
1.182. <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.							
1.183. <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 faktoriijela. 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.							
1.184. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo 			
1.185. <i>Komentari</i>							
1.186. <i>Obveze studenata</i>							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.187. <i>Praćenje²² rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	

²² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Projekt		Kontinuiran a provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.188. <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.							
1.189. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.							
1.190. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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.							
1.191. <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>	
Kombinatorna i diskretna matematika				10			
1.192. <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 te anonimna sveučilišna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Zdenka Kolar-Begović	
Naziv predmeta	Elementarna geometrija	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

16. OPIS PREDMETA

1.193. Ciljevi predmeta
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.

1.194. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Znanja iz srednje škole.							
1.195. <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.							
1.196. <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. Pravi poliedri. Volumen i oplošje poliedra. 11. Obla tijela. Volumen i oplošje obliha tijela.							
1.197. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –			
1.198. <i>Komentari</i>							
1.199. <i>Obveze studenata</i>							
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.200. <i>Praćenje²³ rada studenata</i>							
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							
1.201. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							

²³ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanij predavanja i obavljenij vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.		
1.202. 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.		
1.203. 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 riješenij zadataka</i> , Element, Zagreb, 1998.		
1.204. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Planimetrija	5	
Elementarna matematika 2	5	
1.205. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznij 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Osnove fizičkih mjerenja i statističke analize (F107)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	izborni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
upoznati studente s osnovnim pojmovima vjerojatnosti i statistike uvesti koncept nasumične varijable i raspodjele vjerojatnosti i koristiti ih kao matematički model fizičkih problema razviti matematički aparat prikladan za primjenu i izvan teorije vjerojatnosti (statistička fizika, kvantna fizika) usvojiti sadržaj kolegija
1.2. Uvjeti za opis predmeta

Matematika 1							
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: koristiti permutacije, kombinacije i varijacije (F8, F9, F17) razumjeti osnovne pojmove računa vjerojatnosti (F8, F9, F17) opisati svojstva binomne, Poissonove, gama, Gaussove i drugih raspodjela (F7, F17) koristiti funkciju izvodnicu momenata i funkciju izvodnicu kumulanata (F8, F17) koristiti metodu najmanjih kvadrata i uspostaviti korelacijsku vezu među varijablama (F2, F17) primjeniti Markovljeve lance na račun ravnotežne raspodjele vjerojatnosti (F7, F17)							
1.4. Sadržaj predmeta							
Uvod; permutacije sa i bez ponavljanja; kombinacije sa i bez ponavljanja; varijacije sa i bez ponavljanja; binomni poučak; definicija osnovnih pojmova vjerojatnosti; zbrajanje vjerojatnosti; množenje vjerojatnosti; uvjetna vjerojatnost; adicijski i multiplikacijski teorem; Bayesov teorem; matematičko očekivanje; vjerojatnost Bernoullijevih događaja; Gaussova raspodjela; Gaussov integral; prosječna vrijednost; varijanca; Čebiševljevi teoremi; zakon velikih brojeva (Bernoullijev teorem); geometrijske vjerojatnosti; diskretne i kontinuirane vjerojatnosti; teoremi o nasumičnim varijablama; preobrazba varijable; metoda najmanjih kvadrata; greška funkcije; zakon rasprostiranja grešaka; standardna devijacija aritmetičke sredine; izravnjanje posrednih opažanja; osnovni pojmovi statistike; momenti raspodjele; raspodjele: binomna, Poissonova, hipergeometrijska, Gaussova; gama; adicijski teorem za Gaussove raspodjele; definicija funkcije izvodnice momenata; funkcija izvodnica nekih raspodjela; karakteristične funkcije; teorem inverzije; funkcija izvodnica kumulanata; središnji granični teorem; pojam korelacije; linearna korelacija; krivulja regresije; pravci regresije; koeficijent korelacije; nelinearna korelacija; indeks korelacije; omjer korelacije; nasumičan hod u jednoj dimenziji; Markovljevi lanci; Poissonov proces.							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____ –	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje ²⁴ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu		
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).		
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
Vjerojatnost i statistika - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf Vjerojatnost i statistika – V. Vranić, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971		
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
Vjerojatnost i statistika: slučajne varijable – N. Elezović Vjerojatnost i statistika: diskretna vjerojatnost – N. Elezović Vjerojatnost i statistika: statistika i procesi – N. Elezović Teorija vjerojatnosti: zbirka zadataka – N. Elezović Introduction to Probability - C. M. Grinstead and J. M. Snell Statistička teorija i primjena - I. Pavlić		
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Vjerojatnost i statistika - kratak uvod - Z. Glumac,	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf	11
Vjerojatnost i statistika – V. Vranić	1	11
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
studentska anketa stalni kontakt sa studentima		

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

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta

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.

2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta za upis predmeta.

3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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.

4. Sadržaj predmeta

Definicija, pojam i svrha operacijskih istraživanja. Definiranje i formulacija problema. Linearno programiranje. Grafičko rješavanje problema. Simpleks metoda. Posebni slučajevi linearnog programiranja. Artificijelne 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.

5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
----------------------------	--	--

6. Komentari

7. Obveze studenata

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.

8. Praćenje rada studenata

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

9. 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 rad oslobođeni su polaganja završnog ispita.

10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Barković, D. (2001). *Operacijska istraživanja* (2. izd.). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet.
2. Lukač, Z., & Neralić, L. (2012). *Operacijska istraživanja*. Zagreb: Element.

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

1.	Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). <i>Introduction to operations research</i> (10th ed). New York: McGraw-Hill Education.	
2.	Kalpić, D., & Mornar, V. (1996). <i>Operacijska istraživanja</i> . Zagreb: Zeus.	
3.	LINDO Systems (2015). <i>Optimization modeling with LINGO</i> (6th ed.). Chicago: LINDO Systems, Inc.	
4.	Plazibat, B., & Reić, L. (2015). <i>Operacijska istraživanja u MS Excelu</i> . Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel za stručne studije.	
5.	Taha, H. A. (2017). <i>Operations research: An Introduction</i> (10th ed.). Harlow: Pearson.	
6.	Vanderbei, R. J. (2020). <i>Linear programming: Foundations and extensions</i> (5th ed.). Cham: Springer.	
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
13. 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. Ivan Vazler	
Naziv predmeta	Algoritmi i strukture podataka	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Cilj kolegija je dati osnovni uvid u strukture podataka i značajnije algoritme te ih osposobiti za korištenje tih struktura pri razvoju i implementaciji algoritama.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
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.
4. Sadržaj predmeta

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 obilaske stabala. Prioritetni redovi i hrpe. Algoritmi za sortiranje: Bubble sort, Insertion sort, Quick sort, Merge sort, Heap sort, Radix sort.

5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. 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							
8. Praćenje ¹ rada studenata							
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							
9. 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.							
10. 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.							
11. 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. 3. Scitovski, R., Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2000. 4. Scitovski, R., Problemi najmanjih kvadrata. Financijska matematika, Ekonomski fakultet, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 1993. 5. Wolfram, S., The Mathematica Book, Wolfram Media, Champaign, 1999.							
12. 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
13. 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	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Cilj predmeta je upoznavanje studenata s objektno orijentiranim programiranjem.
2. Uvjeti za upis predmeta
Nema
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
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
4. Sadržaj predmeta
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, višeobličnost, 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.

5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. 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							
8. Praćenje ¹ rada studenata							
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							
9. 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.							
10. 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 orjentiranih programskih jezika							
11. 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							
12. 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	

13.	<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	<i>izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr.sc. Slavko Petrinšak</i>	
Naziv predmeta	Računalni praktikum	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0+45+0

OPIS PREDMETA		
1. Cilj predmeta		
Osposobiti studente za samostalno planiranje i održavanje informatičkog sustava te primjenu novih ICT u radnom okruženju		
2. Uvjeti za upis predmeta		
3. 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.		
4. Sadržaj predmeta		
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		
5. Vrste izvođenja nastave	predavanja	samostalni zadaci

				seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. Obveze studenata							
Aktivno pohađanje nastave. Rješavanje vježbi na nastavi. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi							
8. Praćenje1 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							
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi i usmenom ispitu. Prag prolaznost iznosi 51 %,a ocjena se formira na sljedeći 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 %					
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
D. Kralj:Primjena računala, Veleučilište u Karlovcu 2018. Aktuelni udžbenici za srednje strukovne škole i gimnazije A. Bednjanec: Uvod u računalne mreže, udžbenik za 2. razred srednjih strukovnih škola, Element, Zagreb, 2020.							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Pralas, T., Računalne mreže – razvoj i značajke, CARNet, http://sistemac.carnet.hr/node/343 , 14.05.2009. CARNet: Referalni centri za e-obrazovanje http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/ D. Sušan: PC računala izvana i iznutra, BUG i SysPrint, Zagreb, 2002							
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
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
13. 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	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+30+0

OPIS PREDMETA	
1. Ciljevi predmeta	
Osposobiti i naučiti studente koristiti računalo da vizualiziraju složenije fizikalne i realne probleme i njihova rješenja.	
2. Uvjeti za upis predmeta	
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2	
3. Očekivani ishodi učenja za predmet	
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - Vizualizirati fizikalne probleme i njihova rješenja na računalu (F1, F12) - Rješavati fizikalne probleme koristeći računalne programe (F1, F12) - Izrađivati interaktivne aplete na računalima (F1, F12)	
4. Sadržaj predmeta	
- Vizualizacija fizikalnog problema - Rješavanje fizikalnog problema - Osnovne matematičke operacije - Primjena računalne algebre - Matematička analiza na računalu - Vizualizacija rješenja problema - Crtanje grafova - Izrada apleta	

5. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo _____	
6. <i>Komentari</i>							
7. <i>Obveze studenata</i>							
1. Prisustvovati na laboratorijskim vježbama 2. Samostalno rješavati zadane probleme							
8. <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	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Ocjena se određuje prema broju i složenosti vizualiziranih problema.							
10. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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/							
11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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 riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 5. P. Kulišić, L. Bistričić, D. Horvat, Z. Narančić, T. Petković, D. Pevec, Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 6. V. Lopac, P. Kulišić, V. Volovšek, V. Dananić, Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i strukture tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1992.							
12. <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>	
Vizualizacija fizikalnih problema				10		2	
13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Analiza ankete provedene na kraju semestra.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Goran Šmit	
Naziv predmeta	Opća kemija 2	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	1	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

OPIS PREDMETA		
1. Ciljevi predmeta		
Priprema studenata za studije prirodnih i tehničkih znanosti, a koji se temelje na znanjima što ih daje opća kemija.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Odslušan kolegij Opća kemija 1.		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
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 primjeniti zakon radioaktivnog raspada.		
4. Sadržaj predmeta		
1. Kemijska kinetika, 2. Kemijska ravnoteža, 3. Kiseline i baze, 4. Kiselo-bazna ravnoteža, 5. Termokemija, 6. Elektrokemija, 7. Nuklearne reakcije.		
5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
6. Komentari		
7. Obveze studenata		
Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.		

8. <i>Praćenje rada studenata</i>							
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	☐		☐		☐		☐
9. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
1. <i>Pisani dio ispita na kraju semestra (max. trajanje 90 minuta):</i> 5 računskih zadataka koji čine 65% konačne ocjene. (Svaki zadatak nosi jednako bodova.), 2. <i>Usmeni dio ispita (nakon pisanog djela):</i> 7 teorijskih pitanja koji čine 35% konačne ocjene. (Svako pitanje nosi jednako bodova, a prag prolaznosti su 4 točna odgovora.) <i>Konačna ocjena:</i> 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.							
10. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995. , 2. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 2008.							
11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. R. Chang, General Chemistry, McGraw-Hill, Boston, 2006.							
12. <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>			
13. <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.							

Opće informacije	
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj
Naziv predmeta	Projektni laboratorij
Studijski program	Preddiplomski studij fizike
Status predmeta	izborni

Godina	1. i 2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0+0+30

OPIS PREDMETA							
1. <i>Ciljevi predmeta</i>							
Grupno rješavanje projektnog istraživačkog zadatka; izrada izvještaja i prezentacija rezultata.							
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Upisana godina.							
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
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.							
4. <i>Sadržaj predmeta</i>							
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).							
5. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo 			
6. <i>Komentari</i>							
7. <i>Obveze studenata</i>							
Puna prisutnost na eksperimentalnom dijelu nastave. Pravovremeno dostavljeno i prihvaćeno izvješće. Prisutnost tijekom izlaganja radova na kraju semestra.							
8. <i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad	0,75	Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	0,5
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9. <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 i prihvaćeno izvješće.

Ocjene: prolaz - pad.

10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
1. Anonimna jedinstvena studentska anketa		
2. Anonimna interna studentska anketa		

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

1. OPIS PREDMETA
1. 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.
2. Uvjeti za upis predmeta
Položen Engleski jezik 3
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

4. 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.

5. Vrste izvođenja nastave

Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora), te brojni stručni časopisi i knjige koje su dostupne u knjižnici Odjela za matematiku. Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.

6. Komentari

7. Obveze studenata

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

8. 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							

9. 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.

10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- Interna skripta: L.Kraljević;K.Knežević: English in Physics 2

www.fizika.unios.hr

11.	<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1.	R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995.		
2.	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.	<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>
13.	<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	Karmen Knežević, viši predavač	
Naziv predmeta	Njemački jezik 4	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni predmet	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	0+0+2

1.	OPIS PREDMETA
1.	<i>Ciljevi predmeta</i>
Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koje će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.	
2.	<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Položen Njemački jezik 3	
3.	<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
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

4. *Sadržaj predmeta*

Kolegij Njemački jezik 2 podijeljen je na 4 nastavne cjeline (**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.

5. Vrste izvođenja nastave

Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektora). Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.

6. Komentari

7. Obveze studenata

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

8. *Praćenje¹ 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							

9. *Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu*

Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevodenja 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.

10. *Obvezatna 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

11. *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/>

12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
13. 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.		

3. GODINA, V. SEMESTAR

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

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatičke magnetostatičke i elektrodinamike u vakuumu, te moći riješiti različite probleme.
2. Uvjeti za upis predmeta
Matematika 1 – diferencijalni račun, Matematika 2 – integralni račun, Matematika 3 – funkcije viših varijabli, Osnove fizike 1, 2, 3, Klasična mehanika I.
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
1. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatičke 2. Opisati i interpretirati osnovna svojstva električnog polja 3. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone magnetostatičke 4. Opisati i interpretirati osnovna svojstva magnetskog polja 5. Primijeniti stečeno znanje iz područja elektrostatičke i magnetostatičke 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
4. Sadržaj predmeta

1. Vektorska analiza 2. Elektrostatika 3. Magnetostatika 4. Elektrodinamika u vakuumu 5. Zakoni očuvanja u ED 6. Elektromagnetski valovi ▪							
5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave							
8. Praćenje ¹ rada studenata							
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	☐		☐		☐		☐
9. 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.							
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, 3rd edition, John Wiley, New York, 1998. - 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		5-10	

13. <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.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Uvod u statističku fiziku	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

. OPIS PREDMETA		
1. Ciljevi predmeta		
Dati mikroskopsko objašnjenje o fenomenološkom ponašanju mnogočestičnih sustava. Razviti sposobnost kvantitativnog opisa i rješavanja problema pomoću odgovarajućeg matematičkog formalizma.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 4, Klasična mehanika 1		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - Objasniti termodinamičke zakone (F7) - Izračunati termodinamičke veličine za jednostavne termodinamičke sustave (F7) - Objasniti Maxwell-Boltzmannovu raspodjelu i primijeniti statističku mehaniku za rješavanje zadanih problema (F8, F13, F14, F16, F17) - Objasniti Bose-Einsteinovu i Fermi-Diracovu raspodjelu te diskutirati ponašanje u klasičnom limesu (F8, F13, F14, F17) - Objasniti osnovne ideje klasičnog i kvantnog opisa titranja kristalne rešetke i idealnog plina (F8, F13, F14, F16) - Objasniti zračenje crnog tijela (F8, F13)		
4. Sadržaj predmeta		
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.		
5. Vrste izvođenja nastave	predavanja	samostalni zadaci multimedija i mreža

				seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	laboratorij mentorski rad ostalo		
6. <i>Komentari</i>							
7. <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)							
8. <i>Praćenje rada studenata</i>							
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	☐		☐		☐		☐
9. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
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.							
10. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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.							
11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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.							
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 statističku fiziku		7		4			
Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike I		5					
Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike II		3					
13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Analiza ankete provedene na kraju semestra.							

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

OPIS PREDMETA		
1. 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.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Odslušani kolegiji „Osnova fizike I, II, III“.		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). - Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). - Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. - Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. - Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. - Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.		
4. 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 III.		
5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo
6. Komentari		
7. Obveze studenata		

U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.

8. Praćenje¹ 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							

9. 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)

10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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

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

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

12. 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
		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

13. 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	RAČUNALNA FIZIKA	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+15+30

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

					obrazovanje na daljinu terenska nastava	ostalo _____	
6. <i>Komentari</i>							
7. <i>Obveze studenata</i>							
pohađanje predavanja, vježbi i seminara, pisanje tjednih samostalnih zadataka (kodova u Pythonu), polaganje usmenog ispita							
8. <i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	☐
Pismeni ispit	☐	Usmeni ispit	1	Esej	☐	Istraživanje	☐
Projekt	☐	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	☐	Praktični rad	☐
Portfolio	☐		☐		☐		☐
9. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
tjedni samostalni zadaci: do 40% usmeni ispit: do 60%							
10. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
• Q. Kong, T. Siauw, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists, Elsevier, 2021.							
11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
• D. Pine, Introduction to Python for Science and Engineering, CRC Press, 2019. • E. Ayars, Computational Physics with Python, 2013. • B. Stephenson, The Python Workbook: A Brief Introduction with Exercises and Solutions, 2nd Edition, Springer, 2019. • Z. Glumac, Računalne metode fizike: kratak uvod, 2015.							
12. <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>	
Q. Kong, T. Siauw, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists, Elsevier, 2021.				0		20	
13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Naziv predmeta	Matematički alati	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	1+2+0

17. OPIS PREDMETA

1.206.	<i>Ciljevi predmeta</i>
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.	
1.207.	<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I, Linearna algebra II	
1.208.	<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
8. Sposobnost samostalnog pisanja matematičkih izraza u LaTeX-u. 9. Spremnost za pripremanje većih dokumenata u LaTeX-u. 10. Savladanost upotrebe gotovih elemenata programskog paketa Mathematica za potrebe raznih simboličkih matematičkih izračuna. 11. Sposobnost izrade jednostavnijih programa pomoću programskog paketa Mathematica. 12. Savladanost upotrebe ugrađenih funkcija u MATLAB-u za razne numeričke izračune. 13. Sposobnost izrade vlastitih funkcija u MATLAB-u. 14. Sposobnost korištenja MATLAB-a i paketa Mathematica za vizualizaciju.	
1.209.	<i>Sadržaj predmeta</i>
4. LaTeX. Osnovno o LaTeX-u. Slaganje teksta. Slaganje matematičkih formula. Grafika. Priprema velikih dokumenata. LaTeX prezentacije. 5. 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. 6. MATLAB. Matrični račun. Pregled ugrađenih funkcija. Programiranje u MATLAB-u. Grafika. Primjena na neke konkretne probleme linearne algebre.	
1.210.	<i>Vrste izvođenja nastave</i>
☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo 	
1.211.	<i>Komentari</i>
1.212.	<i>Obveze studenata</i>

[illegible]

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

18. OPIS PREDMETA

1.219.	Ciljevi predmeta		
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.			
1.220.	Uvjeti za upis predmeta		
Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I i II.			
1.221.	Očekivani ishodi učenja za predmet		
8. Razumjeti osnovne ideje i metode numeričke matematike. 9. Usvojiti ideje i metode za rješavanje problema interpolacije i osnovnih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi. 10. Usvojiti glavne principe, ideje i metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi i rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi. 11. 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). 12. Razumjeti i primijeniti osnovne principe i metode numeričke integracije. 13. Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima. 14. Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.			
1.222.	Sadržaj predmeta		
8. Uvod. Analiza pogrešaka. Signifikantne znamenke. Aritmetika s pomičnim zarezom. Pogreške kod izračunavanja vrijednosti funkcije. Inverzni problem u teoriji pogrešaka. 9. Interpolacija. Spline interpolacija. Problem interpolacije. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške. Linearni interpolacijski spline. Kubični interpolacijski spline. 10. 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. 11. Rješavanje nelinearnih jednadžbi. Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi: Newtonova metoda, kvazi-Newtonove metode. 12. Aproksimacija funkcija. Najbolja L_2 aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi. 13. Linearni i nelinearni problemi najmanjih kvadrata. 14. Numerička integracija. Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo.			
1.223.	Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij

				☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo
1.224. <i>Komentari</i>					
1.225. <i>Obveze studenata</i>					
Predavanja i vježbe su obavezne.					
1.226. <i>Praćenje²⁶ rada studenata</i>					
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
Portfolio					1
1.227. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>					
Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično 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 ili izrade seminarski rad.					
1.228. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>					
1. R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004. 2. N. Truhar, Numerička linearna algebra; Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, 2010.					
1.229. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>					
6. J. E. Dennis, Jr. R. B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996 7. D. Kincaid, W. Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996. 8. J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, New York, 1993. 9. R. Plato, Concise Numerical Mathematics, American Mathematical Society, Providence, 2003. 10. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge, University Press, Cambridge, 1989.					
1.230. <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>	
Numerička matematika		20			
Numerička linearna algebra		10			
1.231. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>					

²⁶ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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 Papić	
Naziv predmeta	Uvod u vjerojatnost i statistiku	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	2+2+0

19. OPIS PREDMETA

1.232.	<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.	
1.233.	<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Diferencijalni račun i Integralni račun.	
1.234.	<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.	
1.235.	<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).							
1.236.	Vrste izvođenja nastave			☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ -		
1.237.	Komentari						
1.238.	Obveze studenata						
Predavanja i vježbe su obavezni.							
1.239.	Praćenje ²⁷ 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							
1.240.	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.							
1.241.	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.							
1.242.	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.							

²⁷ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

4. N. Elezović, <i>Statistika i procesi</i> , Element, Zagreb, 2007.		
5. N. Sarapa, <i>Teorija vjerojatnosti</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2002.		
1.243. 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	40	
Primijenjena statistika	40	
1.244. 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. Dragan Jukić	
Naziv predmeta	Realna analiza	
Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	3+2+0

20. OPIS PREDMETA		
1.245. Ciljevi predmeta		
Na matematički formalan način obraditi i produbiti materiju predmeta Diferencijalni račun, Integralni račun i Funkcije više varijabli.		
1.246. Uvjeti za upis predmeta		
Diferencijalni račun, Integralni račun.		
1.247. Očekivani ishodi učenja za predmet		
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.		
1.248. Sadržaj predmeta		

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.							
1.249.		Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo –	
1.250.		Komentari					
1.251.		Obveze studenata					
Predavanja i vježbe su obavezne.							
1.252.		Praćenje ²⁸ 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							
1.253.		Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
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.							
1.254.		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.							
1.255.		Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. S. Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1977.							

²⁸ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata treba unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja možete upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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.		
1.256. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Matematička analiza III	5	5
Realna analiza, nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta		
1.257. 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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Dinamički sustavi i nelinearne pojave	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	izborni	
Godina	treća	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- razumjeti diferencijalne jednadžbe kao način kodiranja informacija o evoluciji fizikalnog sustava, s ciljem identificiranja ili uvjetovanja ponašanja rješenja jednadžbe u granici dugih vremena
- razlikovati analitičke metode rješavanja diferencijalnih jednadžba od kvalitativnih ili numeričkih metode rješavanja, koje daju samo približno rješenje
- razviti geometrijski utemeljen postupak kvalitativnog rješenja, uključujući prepoznavanje kritičnih točaka, procjenu njihove stabilnosti i korištenje faznih portreta kako bi razumjeli ponašanja rješenja u granici dugih vremena
- uočiti i opisati važnost bifurkacija, pod kojima podrazumijevamo kvalitativne promjene u ponašanju sustava koje se javljaju kao posljedica promjene parametara
- primijeniti tehnike kao što su prijelaz na bezdimenzijske varijable, linearizacija i rekurzivna preslikavanja.
- opisati prijelaz u kaotični režim
- usvojiti sadržaj kolegija

1.2. Uvjeti za upis predmeta							
Osnovni kolegiji matematičke analize funkcija više varijabla, linearne algebre, diferencijalnih jednadžba, poznavanje crtanja funkcija na računalu, vektorska analiza.							
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: - analizirati nelinearne matematičke modele (F1, F3, F13, F16) - izraziti postavljene probleme u terminima jednadžbi dinamičkih sustava (F1, F3, F13, F16) - iteracijom funkcija odrediti orbite, fiksne točke i periode (F1, F3, F13, F16) - koristiti grafičku analizu dinamičkih sustava i razumjeti fazne portrete (F1, F3, F13, F16) - odrediti stabilnost fiksnih točaka (privlačnih i odbojnih) (F1, F3, F13, F16) - prepoznati bifurkacijske točke i njihove tipove (F1, F3, F13, F16) - prepoznati kada dinamički sustav pokazuje kaotično ponašanje (F1, F3, F13, F16) - generirati fraktale (F1, F3, F13, F16) - prepoznati najčešće primjere fraktala (F1, F3, F13, F16) - odrediti topološku i fraktalnu dimenziju skupova (F1, F3, F13, F16) - dokazati neke teoreme o dinamičkim sustavima (F1, F3, F13, F16) - utvrditi kada su određeni teoremi primjenjivi, a ako nisu, uočiti koja pretpostavka nije ispunjena (F1, F3, F13, F16) - provjeriti rezultate (i analitičke i numeričke) i prepoznati one koji su nefizikalni ili nisu optimalni (F1, F3, F13, F16)							
1.4. Sadržaj predmeta							
Uvod; Autonomni sustavi; neautonomni sustavi; iterativno preslikavanje; diferencijalne jednadžbe višeg stupnja; linearni sustavi; nelinearni sustavi; diferencijalno - algebarski sustavi; fiksna točka u beskonačnosti; fraktali; logističko preslikavanje; Lotka - Volterra model; fiksna točka (atraktor); bifurkacija; deterministički kaos; Feigenbaumov broj; Ljapunovljevi eksponenti; autonomni sustavi drugog reda; klasifikacija 2D fiksnih točaka; autonomni sustavi trećeg reda - Lorenzov model; kaotični atraktor							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____	
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)							
položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje ²⁹ rada studenata							
Pohađanje	1	Aktivno sudjelovanje		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	

nastave		nastavi					
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).

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

Statistička fizika - kratak uvod - Z. Glumac, <http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/usf.pdf>
Lecture notes on nonlinear dynamics - Daniel Arovas,
[https://www.academia.edu/11101824/Lecture Notes on Nonlinear Dynamics](https://www.academia.edu/11101824/Lecture_Notes_on_Nonlinear_Dynamics)

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

Mathematical methods for physicists - George B. Arfken and Hans J. Weber, Elsevier, 2010.
Lecture notes on mathematical methods - Mihir Sen and Joseph M. Powers,
<https://archive.org/details/ost-engineering-m> , 2012.
Nonlinear dynamics and chaos with applications to physics, biology, chemistry and engineering - Steven H. Strogatz, Perseus Books, 1994.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Statistička fizika - kratak uvod - Z. Glumac	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/usf.pdf	11
Lecture notes on nonlinear dynamics - Daniel Arovas	https://www.academia.edu/11101824/Lecture Notes on Nonlinear Dynamics	11

1.13. 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 baza podataka	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

OPIS PREDMETA							
1. Ciljevi predmeta							
Cilj kolegija je osposobiti studente za modeliranje baza podataka, rad s bazom podataka i upotrebu sustava za upravljanje bazama podataka.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
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							
4. Sadržaj predmeta							
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							
5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo	
6. Komentari							
7. 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							
8. Praćenje ¹ rada studenata							
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							
9. 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.							
10. 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.							
11. 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.							
12. 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
13. 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	prof. dr. sc. Darko Dukić
Naziv predmeta	Sustavi e-učenja
Studijski program	Preddiplomski studij Fizike
Status predmeta	Izborni
Godina	3

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 oslobođeni su polaganja završnog ispita.

10. 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)*.C
3. Stankov, S. (2009). *E-učenje (skripta)*. Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet.

11. 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.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

13. 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. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	SPECIJALNA I OPĆA TEORIJA RELATIVNOSTI	
Studijski program	preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+0+15

OPIS PREDMETA

1. Ciljevi predmeta

Upoznati relativističke koncepcije prostora, vremena, materije i energije. Razumjeti geometrijsku prirodu gravitacije kao temeljnog međudjelovanja koje oblikuje svemir.

2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušani kolegiji: Klasična mehanika 1, Klasična mehanika 2, Matematičke metode fizike 1, Matematičke metode fizike 2

3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Opisati temeljne koncepcije u teoriji relativnosti.
- Razlučiti činjenice od nesuvislih tvrdnji o teoriji relativnosti u medijima.
- Raspraviti postulate specijalne teorije relativnosti i njihove posljedice.
- Objasniti paradoks blizanaca.
- Objasniti koncepciju invarijantnosti.
- Objasniti koncepciju prostorvremena.
- Raspraviti načelo ekvivalencije.
- Opisati gravitaciju kao zakrivljenost prostorvremena.
- Raspraviti osnovne značajke crnih rupa i gravitacijskih valova.
- Opisati opću teoriju relativnosti kao matematički temelj fizičke kozmologije.

4. Sadržaj predmeta

- prostor i vrijeme prije Einsteina
- u potrazi za eterom
- prostor i vrijeme u posebnoj relativnosti
- geometrijska struktura prostorvremena
- transformacija elektromagnetskog polja
- energija i količina gibanja
- kovarijantna formulacija
- inercija i gravitacija
- rezultati opće relativnosti

5. Vrste izvođenja nastave

predavanja
seminari i
radionice
vježbe
obrazovanje na
daljinu
terenska
nastava

samostalni zadaci
multimedija i mreža
laboratorij
mentorski rad
ostalo

6. Komentari

7. Obveze studenata

pohađanje predavanja i seminara, pisanje seminarskih zadataka, polaganje dvaju kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita

8. Praćenje rada studenata

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							

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

dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40%
usmeni ispit: do 60%

10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

- B. Schutz, A First Course in General Relativity, 2nd edition, Cambridge University Press, 2016.

11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
• R. Ferraro, Einstein's Space-Time: An Introduction to Special and General Relativity, Springer, 2007. • R. B. Scott, A Student's Manual for A First Course in General Relativity, Cambridge University Press, 2016. • A. Zee, Einstein Gravity in a Nutshell, Princeton University Press, 2013. • J. Brana, Opća teorija relativnosti, Osijek 2011.		
12. <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, 2nd edition, Cambridge University Press, 2016.	0	10
13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
anketa		

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

OPIS PREDMETA
1. <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.
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Odslušani kolegiji Opća kemija 1 i Opća kemija 2.
3. <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.								
4. Sadržaj predmeta								
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).								
5. Vrste izvođenja nastave				predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava		samostalni zadaci multimedija i mreža laboratorij mentorski rad ostalo		
6. Komentari								
7. Obveze studenata								
1. Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati, 2. Uspješno izrađen i izložen seminarski rad.								
8. Praćenje rada studenata								
Pohađanje nastave	☐	1	Aktivnost u nastavi	☐	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	☐
Pismeni ispit	☐		Usmeni ispit	2	Esej	☐	Istraživanje	☐
Projekt	☐		Kontinuirana provjera znanja	☐	Referat	☐	Praktični rad	☐
Portfolio	☐			☐		☐		☐
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu								
1. Ocjenjivanje kvalitete pisanog seminarskog rada: max. 5 bodova koji čine 15% konačne ocjene (prag prolaznosti su 2 boda), 2. Ocjenjivanje izlaganja seminarskog rada: max. 5 bodova koji čine 15% konačne ocjene (prag prolaznosti su 2 boda), 3. Usmeni dio ispita (nakon uspješno izrađenog i izloženog seminarskog rada): 7 teorijskih pitanja koji čine 70% konačne ocjene. (Svako pitanje nosi jednako bodova, a prag prolaznosti su 4 točna odgovora.) Konačna ocjena: dovoljan (2) za ostvarenih 52-64% ocjene, dobar (3) za ostvarenih 65-76% ocjene, vrlo dobar (4) za ostvarenih 77-88% ocjene, izvrstan (5) za ostvarenih 89-100% ocjene.								
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)								
1. P.W. Atkins, J. de Paula, Elements of Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2000.								
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)								
1. P.W. Atkins, M.J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1996.								

12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.		