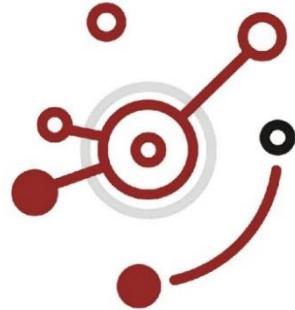


**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU**

ODJEL ZA FIZIKU



**IZVEDBENI PLAN NASTAVE
u akademskoj 2022./2023. godini**

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ „FIZIKA“

Osijek, lipanj 2022. godine



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
REKTORAT
31000 Osijek, Trg Svetog Trojstva 3
Telefon: (031) 224 100 | Telefaks: (031) 207 015
Ziro račun: 2500009-1102012988 | MB: 3049779 | OIB: 78808975734 | IBAN: HR432500009102012988

KLASA: 602-01/22-06/05
LUBROJ: 2158-60-01-22-4
Osijek, 13. srpnja 2022.

Na temelju članka 80. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju ("Narodne novine" 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., Odluka USRH 02/07., 46/07., 45/09., 63/11., 94/12., 139/13., Odluka USRH 101/14., Odluka i Rješenje USHRII 60/15. i 131/17.), a sukladno članku 64. i 151. Statuta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, pročišćeni tekst, te članku 46. Pravilnika o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Senat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na 9. sjednici u akademskoj 2021./2022. godini održanoj 13. srpnja 2022. godine pod točkom 9. dnevnog reda donosi sljedeću

**ODLUKU O NASTAVNOM KALENDARU
ZA AKADEMSKU 2022./2023. GODINU**

- Nastava na prediplomskim sveučilišnim studijima, integriranim prediplomskim i diplomskim sveučilišnim studijima, diplomskim sveučilišnim studijima te na preddiplomskim stručnim studijima koji se izvode na znanstveno – nastavnim i umjetničko/znanstveno-nastavnoj sastavniči Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku u akademskoj 2022./2023. godini započinje **3. listopada 2022. godine**.
- Nastava u zimskom semestru u u akademskoj 2022./2023. godini održava se **od 3. listopada 2022. godine do 27. siječnja 2023. godine**.
- Božićni i novogodišnji blagdani traju **od 24. prosinca 2022. godine do 6. siječnja 2023. godine**.
- Zimski ispitni rok traje **od 30. siječnja do 24. veljače 2023. godine**.
- Nastava u ljetnom semestru u u akademskoj 2022./2023. godini održava se **od 27. veljače do 9. lipnja 2023. godine**.
- Ljetni ispitni rok traje **od 12. lipnja do 14. srpnja 2023. godine**.
- Jesenski ispitni rok traje **od 28. kolovoza do 29. rujna 2023. godine**.
- Znanstveno – nastavna sastavnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku koje u akademskoj 2022./2023. godini izvode nastavu u turnusima ili blok nastavu, mogu organizirati nastavu u kraćem vremenu utvđenom u sačkama 2. i 5. ove Odlike.
- Sveta misa povodom početka nove akademске 2022./2023. godine održat će se **9. listopada 2022. godine**, a misa zahvalnica za kraj akademске godine održat će se **9. srpnja 2023. godine**.

REKTOR
Mario Guberac
prof. dr. sc. Mario Guberac

Dostavljen:

- Znanstveno-nastavna/umjetničko-nastavna sastavnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
- Tajništvo znanstveno-nastavnih/umjetničko-nastavnih sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
- Pismohrana Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

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. Objasnjavaće 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 tehnološkim razvojem kao i izazovima i zahtjevima tržista rada.

Predloženi sveučilišni preddiplomski 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 finansijskom 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 predлагаča 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 studiranje (uvodenje 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 preddiplomski 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 Uppsaliji (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 (laboratorijski i praktikumi) i ljudski resursi potrebni za realizaciju predloženog studijskog programa.

OPĆI DIO

2.1. Naziv studija

Preddiplomski 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 diplomski studij predviđa minimalno 180 ECTS bodova

2.6. Uvjeti upisa na studij

Na sveučilišni preddiplomski 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-posljeđičnih 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 programskega 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 mjerena, tablično i grafički prikazivati rezultate. Statistički obrađivati i interpretirati rezultate u kontekstu primjene fizikalnih zakonitosti te evaluacije uzročno-posljetičnih 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 jednadžbe 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 jednadžbu 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 mjerjenje 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 jednadžbi, opisati svojstva vektorskih prostora.
- Izraziti operatore gradijenta, divergencije, rotacije i laplasijana u kartezijskim, cilindričnim i sfernim koordinatnim sustavima, izvesti Gaussov i Stokesov teorem i primijeniti ih na rješavanje fizikalnih problema.
- Rješavati diferencijalne jednadžbe različitim metodama. Primijeniti varijacijski račun u kontekstu načela ekstrema (Fermat, entropija, funkcija djelovanja).
- Primjenom kombinatoričke analize rastumačiti koncept vjerojatnosti. Računati s raspodjelama vjerojatnosti za diskrete 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

Preddiplomski sveučilišni studij FIZIKA

Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2022./2023.

NASTAVNICI I SURADNICI PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG 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	Danijela Kuveždić, asistentica
M151	Diferencijalni račun	30		45		7	prof.dr.sc. Kristian Sabo	dr.sc. Igor Baković
M152	Linearna algebra 1	30		30		5	izv.prof.dr.sc. Darija Marković	dr.sc. Darija Brajković Zorić
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			15		1	doc.dr.sc. Josip Cvenić	Iva Macan, asistentica
Izborni kolegiji: Studenti biraju 2 ECTS boda								
Z101	Strani jezik 1		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	
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 Kuveždić, asistentica
M153	Integralni račun	30		45		7	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	dr.sc. J. Jankov
M154	Linearna algebra 2	30		30		5	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić doc.dr.sc. Marija Miloloža Pandur	
I106	Osnove programiranja 1	15		45		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	

Z152	Tjelesna i zdravstvena kultura 2		15	1	doc.dr.sc. Josip Cvenić	Iva Macan, asistentica
Izborni kolegiji: Studenti biraju 4 ECTS boda						
Z102	Strani jezik 2	30		2	Karmen Knežević, v. pred.	
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, asistentica
F107	Klasična mehanika 1	30		15		4	doc.dr.sc. Denis Stanić	Jelena Strišković, asistentica
FX	Praktikum iz osnova fizike 1				45	3	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj doc.dr.sc. Goran Šmit	Ivana Štibi, pred.
FX	Matematičke metode fizike 1	45		30		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	dr.sc. Matko Mužević
IX	Osnove programiranja 2	15	15	30		5	doc.dr.sc. Ivan Vazler	

Izborni kolegiji: Studenti biraju 4 ECTS boda

MX	Matematički alati	15		30		4	doc.dr.sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
MX	Numerička matematika	30		30		6	prof.dr.sc. Kristian Sabo	
MX	Elementarna matematika	30		30		6	prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	
MX	Multimedijski sustavi	30	15	15		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
MX	Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
FX	Opća kemija 1	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
FX	Znanost u svakodnevnom životu	15	15			2	doc.dr.sc. Dario Hrupec	
Z103	Strani jezik 3			30		2	Karmen Knežević, v. pred.	

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	dr.sc. Matko Mužević
F106	Klasična mehanika 2	30		15		4	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	dr.sc. Matko Mužević
FX	Praktikum iz osnova fizike 2				30	2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
FX	Matematičke metode fizike 2	45		30		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	dr.sc. Matko Mužević
Izborni kolegiji: Studenti biraju 10 ECTS bodova								
MX	Teorija brojeva	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Mirela Jukić Bokun	
MX	Kombinatorna i diskretna matematika	30		30		6	izv.prof.dr.sc. Snježana Majstorović	
MX	Elementarna geometrija	30		30		6	prof.dr.sc. Zdenka Kolar-Begović	
MX	Osnove fizičkih mjerjenja i statističke analice	30		15		4	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	
IX	Operacijska istraživanja	30		30		5	prof.dr.sc. Darko Dukić	
IX	Algoritmi i strukture podataka	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
IX	Objektno orijentirano programiranje	30		30		4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
IX	Računalni praktikum			45		3	izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić	
FX	Vizualizacija fizikalnih problema			30		2	izv.prof.dr.sc. Igor Lukačević	
FX	Opća kemija 1	30		30		4	doc.dr.sc. Goran Šmit	
FX	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	
FX	Projektni laboratorij			30		2	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj	Danijela Kuveždić, asistentica Ivana Štibi, pred.
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								
F106	Klasična mehanika 2	30		15		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	dr.sc. Matko Mužević
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	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 16 ECTS bodova								
F110	Matematičke metode fizike	45		30		5	doc.dr.sc. Zvonko Glumac	dr. sc. Matko Mužević
I109	Računalo u nastavi	30			30	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
I152	Osnove baza podataka	30			30	4	doc.dr.sc. Ivan Vazler	
I116	Računalni praktikum		45	15		5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
	Sveučilišni izborni kolegiji							

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	dr. sc. Matko Mužević
F115	Osnove fizike kondenzirane materije	30		15		4	doc.dr.sc. Denis Stanić	
F133	Računalna fizika	15	30	15		5	doc.dr.sc. Dario Hrupec	Igor Miklavčić, pred.
F135	Završni rad		15			5		
Izborni kolegiji: Studenti biraju 9 ECTS bodova								
I124	Sustavi e-učenja	15	15		30	4	prof.dr.sc. Darko Dukić	Darko Matotek, dipl.oec.
F120	Elektrodinamika 2	30		15		4	izv.prof.dr.sc. Mislav Mustapić	
F123	Uvod u astronomiju i astrofiziku	30		15		4	doc.dr.sc. Dario Hrupec	
F112	Specijalna i opća teorija relativnosti	30		15		4	doc.dr.sc. Dario Hrupec	

I101	Osnove robotike	15	15	30		4	doc.dr.sc. Denis Stanić	
	Sveučilišni izborni kolegij							

**PLANIRANI ISPITNI ROKOVI
U AKADEMSKOJ GODINI 2022./2023.**

I. godina

PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 1	P:31.1.2023. u 09:00	P: 12.6.2023. u 9:00	P:31.8.2023. u 09:00
	P:14.2.2023. u 09:00	P: 26.6.2023. u 9:00	P:14.9.2023. u 09:00
Diferencijalni račun	P:6.2.2023. u 09:00	P: 19.6.2023. u 9:00	P:30.8.2023. u 09:00
	P:20.2.2023. u 09:00	P: 3.7.2023. u 9:00	P:13.9.2023. u 09:00
Osnove informatike	P:6.2.2023. u 08:00	P:19.6.2023. u 08:00	P:4.9.2023. u 08:00
	P:20.2.2023. u 08:00	P:3.7.2023. u 08:00	P:18.9.2023. u 08:00
Obrada teksta i proračunske tablice	P: 7.2.2023. u 08:00	P:20.6.2023. u 08:00	P: 5.9.2023. u 08:00
	P: 21.2.2023. u 08:00	P: 4.7.2023. u 08:00	P:19.9.2023. u 08:00
Linearna algebra 1	P: 7.2.2023. u 09:00	P:13.6.2023. u 09:00	P:1.9.2023. u 09:00
	P: 21.2.2023. u 09:00	P:27.6.2023. u 09:00	P:15.9.2023. u 09:00
Znanost u svakodnevnom životu	P: 8.2.2023. u 12:00	P:21.6.2023. u 12:00	P:6.9.2023. u 12:00
	P:22.2.2023. u 12:00	P: 5.7.2023. u 12:00	P:20.9.2023. u 12:00
Engleski jezik 1 / Njemački jezik 1	P:3.2.2023. u 10:00	P:14.6.2023. u 10:00	P:8.9.2023. u 10:00
	P:17.2.2023. u 10:00	P:7.7.2023. u 10:00	P:22.9.2022. u 10:00
Osnove fizike 2	P:30.1.2023. u 9:00	P:13.6.2023. u 9:00	P: 01.9.2023. u 9:00
	P:13.2.2023. u 9:00	P:27.6.2023. u 9:00	P: 15.9.2023. u 9:00
Integralni račun			
Opća i anorganska kemija 1&2			

Linearna algebra 2	P: 8.2.2023. u 09:00 P: 22.2.2023. u 09:00	P:27.6.2023. u 09:00 P:11.7.2023. u 09:00	P: 13.9.2023. u 09:00 P: 27.9.2023. u 09:00
Osnove programiranja 1	P: 8.2.2023. u 08:00 P: 22.2.2023. u 08:00	P:21.6.2023. u 08:00 P: 5.7.2023. u 08:00	P: 6.9.2023. u 08:00 P: 20.9.2023. u 08:00
Linux za fizičare	P: 9.2.2023. u 08:00 P:23.2.2023. u 08:00	P:20.6.2023. u 08:00 P: 6.7.2023. u 08:00	P: 7.9.2023. u 08:00 P:21.9.2023. u 08:00
Uvod u znanstveno istraživanje	P: 2.2.2023. u 09:00 P:16.2.2023. u 09:00	P:15.6.2023. u 09:00 P:06.7.2023. u 09:00	P: 7.9.2023. u 09:00 P:21.9.2022. u 09:00
Engleski jezik 2 / Njemački jezik 2	P:3.2.2023. u 10:00 P:17.2.2023. u 10:00	P:14.6.2023. u 10:00 P: 7.7.2023. u 10:00	P: 8.9.2023. u 10:00 P:22.9.2022. u 10:00

II. godina

PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 3	P: 1.2.2023. u 14:00	P:12.6.2023. u 14:00	P:31.8.2023. u 13:00
	P:15.2.2023. u 14:00	P:26.6.2023. u 11:00	P:14.9.2023. u 13:00
Klasična mehanika 1	P: 2.2.2023. u 13:00	P:13.6.2023. u 14:00	P:28.8.2023. u 11:00
	P:16.2.2023. u 13:00	P:26.6.2023. u 13:00	P:11.9.2023. u 11:00
Praktikum iz osnova fizike 1	P:30.1.2023. u 9:00	P:12.6.2023. u 9:00	P:4.9.2023. u 9:00
	P:13.2.2023. u 9:00	P:3.7.2023. u 9:00	P:18.9.2023. u 9:00
Matematičke metode fizike 1	P:31.1.2023. u 12:00	P:13.6.2023. u 12:00	P:29.8.2023. u 9:00
	P:14.2.2023. u 12:00	P:27.6.2023. u 9:00	P:12.9.2023. u 9:00
Osnove programiranja 2	P: 8.2.2023. u 12:00	P:21.6.2023. u 12:00	P:6.9.2023. u 12:00
	P:22.2.2023. u 12:00	P:5.7.2023. u 12:00	P:20.9.2023. u 12:00
Engleski jezik 3 / Njemački jezik 3	P: 3.2.2023. u 10:00	P:16.6.2023. u 10:00	P:7.9.2023. u 10:00
	P:17.2.2023. u 10:00	P:6.7.2023. u 10:00	P:21.9.2023. u 10:00
Osnove fizike 4	P: 1.2.2023. u 12:00	P:14.6.2023. u 12:00	P:30.8.2023. u 12:00
	P:15.2.2023. u 12:00	P:28.6.2023. u 12:00	P:13.9.2023. u 12:00
Klasična mehanika 2	P:30.1.2023. u 12:00	P:12.6.2023. u 10:00	P:28.8.2023. u 9:00
	P:13.2.2023. u 12:00	P:26.6.2023. u 9:00	P:11.9.2023. u 9:00

Praktikum iz osnova fizike 2	P:31.1.2023. u 9:00 P:14.2.2023. u 9:00	P:13.6.2023. u 9:00 P:4.7.2023. u 9:00	P:5.9.2023. u 9:00 P:19.9.2023. u 9:00
Matematičke metode fizike 2	P: 1.2.2023. u 10:00 P:15.2.2023. u 10:00	P:14.6.2023. u 9:00 P:28.6.2023. u 9:00	P:30.8.2023. u 9:00 P:13.9.2023. u 9:00
Matematički alati			
Numerička matematika			
Elementarna matematika			
Multimedijski sustavi	P:09.2.2023. u 11:00 P:23.2.2023. u 11:00	P:16.6.2023. u 12:00 P:6.7.2023. u 12:00	P:6.9.2023. u 8:00 P:20.9.2023. u 8:00
Algoritmi i struktura podataka	P: 6.2.2023. u 11:00 P:20.2.2023. u 11:00	P:19.6.2023. u 11:00 P: 3.7.2023. u 12:00	P: 4.9.2023. u 12:00 P:18.9.2023. u 12:00
Opća kemija 1			
Znanost u svakodnevnom životu	P: 8.2.2023. u 12:00 P:22.2.2023. u 12:00	P:21.6.2023. u 12:00 P: 5.7.2023. u 12:00	P: 6.9.2023. u 12:00 P:20.9.2023. u 12:00
Teorija brojeva			
Kombinatorna i diskretna matematika			
Elementarna geometrija			
Osnove fizičkih mjerjenja i statistička analiza	P: 2.2.2023. u 9:00 P:16.2.2023. u 9:00	P:15.6.2023. u 9:00 P: 29.6.2023. u 9:00	P: 31.8.2023. u 9:00 P:14.9.2023. u 9:00
Operacijska istraživanja			
Algoritmi i struktura podataka	P: 6.2.2023. u 11:00 P:20.2.2023. u 11:00	P:19.6.2023. u 11:00 P: 3.7.2023. u 12:00	P: 4.9.2023. u 12:00 P:18.9.2023. u 12:00
Objektno orijentirano programiranje	P: 7.2.2023. u 11:00 P:21.2.2023. u 11:00	P:20.6.2023. u 11:00 P: 4.7.2023. u 12:00	P: 5.9.2023. u 12:00 P:19.9.2023. u 12:00
Računalni praktikum	P: 9.2.2023. u 9:00 P:23.2.2023. u 9:00	P:16.6.2023. u 8:00 P:6.7.2023. u 8:00	P: 7.9.2023. u 8:00 P:21.9.2023. u 8:00
Vizualizacija fizičkih problema	P: 2.2.2023. u 12:00 P:16.2.2023. u 12:00	P:15.6.2023. u 12:00 P:29.6.2023. u 12:00	P: 31.8.2023. u 12:00 P:14.9.2023. u 12:00
Opća kemija 1			
Opća kemija 2			
Uvod u znanstveno istraživanje	P: 2.2.2023. u 09:00 P:16.2.2023. u 09:00	P:15.6.2023. u 09:00 P:06.7.2023. u 09:00	P: 7.9.2023. u 09:00 P:21.9.2022. u 09:00
Projektni laboratorij	Ne održava se	P:12.6.2023. u 9:00 P:3.7.2023. u 9:00	P:4.9.2023. u 9:00 P:18.9.2023. u 9:00
Engleski jezik 4 / Njemački jezik 4	P: 3.2.2023. u 10:00 P:17.2.2023. u 10:00	P:16.6.2023. u 10:00 P:6.7.2023. u 10:00	P:7.9.2023. u 10:00 P:21.9.2023. u 10:00

III. godina
PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Klasična mehanika 2	P:30.1.2023. u 12:00	P:12.6.2023. u 10:00	P:28.8.2023. u 9:00
	P:13.2.2023. u 12:00	P:26.6.2023. u 9:00	P:11.9.2023. u 9:00
Elektrodinamika 1	P:1.2.2023. u 12:00	P:14.6.2023. u 12:00	P:13.9.2023. u 12:00
	P:15.2.2023. u 12:00	P:28.6.2023. u 12:00	P:27.9.2023. u 12:00
Uvod u statističku fiziku	P:30.1.2023. u 9:00	P:12.6.2023. u 10:00	P:28.8.2023. u 9:00
	P:13.2.2023. u 12:00	P:26.6.2023. u 9:00	P:11.9.2023. u 9:00
Matematičke metode fizike	P:31.1.2023. u 9:00	P:13.6.2023. u 9:00	P:28.8.2023. u 9:00
	P:14.2.2023. u 9:00	P:27.6.2023. u 9:00	P:11.9.2023. u 9:00
Računalno u nastavi	P:2.2.2023. u 9:00	P:16.6.2023. u 11:00	P:8.9.2023. u 8:00
	P:16.2.2023. u 9:00	P:7.7.2023. u 8:00	P:22.9.2023. u 8:00
Specijalna i opća teorija relativnosti	P:9.2.2023. u 10:00	P:20.6.2023. u 10:00	P:7.9.2023. u 10:00
	P:23.2.2023. u 10:00	P:6.7.2023. u 10:00	P:21.9.2023. u 10:00
Uvod u kvantnu mehaniku	P:3.2.2023. u 12:00	P:15.6.2023. u 12:00	P:1.9.2023. u 12:00
	P:17.2.2023. u 12:00	P:30.6.2023. u 12:00	P:15.9.2023. u 12:00
Osnove fizike kondenzirane materije	P:6.2.2023. u 9:00	P:15.6.2023. u 9:00	P:4.9.2023. u 9:00
	P:20.2.2023. u 9:00	P:3.7.2023. u 9:00	P:18.9.2023. u 9:00
Računalna fizika	P:8.2.2023. u 10:00	P:21.6.2023. u 10:00	P:6.9.2023. u 10:00
	P:22.2.2023. u 10:00	P:5.7.2023. u 10:00	P:20.9.2023. u 10:00
Sustavi e-učenja	P:31.1.2023. u 12:00	P:13.6.2023. u 12:00	P:7.9.2023. u 12:00
	P:14.2.2023. u 12:00	P:4.7.2023. u 12:00	P:21.9.2023. u 12:00
Elektrodinamika 2	P:1.2.2023. u 12:00	P:14.6.2023. u 12:00	P:13.9.2023. u 12:00
	P:15.2.2023. u 12:00	P:28.6.2023. u 12:00	P:27.9.2023. u 12:00
Uvod u astronomiju i astrofiziku	P:8.2.2023. u 14:00	P:21.6.2023. u 14:00	P:6.9.2023. u 14:00
	P:22.2.2023. u 14:00	P: 5.7.2023. u 14:00	P:20.9.2023. u 14:00
Računalni praktikum	P: 9.2.2023. u 9:00	P:16.6.2023. u 8:00	P: 7.9.2023. u 8:00
	P:23.2.2023. u 9:00	P:6.7.2023. u 8:00	P:21.9.2023. u 8:00
Osnove baza podataka	P:6.2.2023. u 13:00	P:19.6.2023. u 13:00	P:4.9.2023. u 13:00
	P:20.2.2023. u 13:00	P:3.7.2023. u 13:00	P:8.9.2023. u 13:00
Osnove robotike	P:7.2.2023. u 9:00	P:16.6.2023. u 9:00	P:5.9.2023. u 9:00
	P:21.2.2023. u 9:00	P:4.7.2023. u 9:00	P:19.9.2023. u 9:00

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 (mehanike), 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

Stečene 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 medusobne 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 obradenih područja. (F1)

1.4. Sadržaj predmeta

1. Uvod u fiziku; fizikalne veličine i mjerne jedinice; dimenzionalna analiza
2. Kinematika pravocrtnog gibanja (brzina, ubrzajne, 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)

- | |
|--|
| <p>9. Rotacija krutog tijela (moment trenja, drugi Newtonov zakon za rotaciju, poučak o usporednim osima, rotacija tijela oko slobodne osi)</p> <p>10. Dinamika krutog tijela (moment sile, zakretni moment, zakon očuvanja zakretnog momenta, uvjeti ravnoteže, rad i snaga prilikom kružnog gibanja)</p> <p>11. Ravnoteža i elastičnost (uvjeti ravnoteže, težiste, elastični moduli, naprezanje, deformacija)</p> <p>12. Statika fluida (hidraulički tlak, uzgon, atmosferski tlak, površinska napetost, kapilarnost)</p> <p>13. Dinamika fluida (jednadžba kontinuiteta, Bernoullijeva jednadžba, viskoznost)</p> <p>14. Titranje (jednostavni harmonijski oscilator, matematičko, fizičko, torzijsko njihalo, prigušeno i prisilno titranje)</p> <p>15. Relativistička mehanika (Lorentzove transformacije, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, relativistička količina gibanja; relativistička energija)</p> |
|--|

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja
<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice
<input checked="" type="checkbox"/> vježbe
<input type="checkbox"/>
obrazovanje na daljinu
<input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci
<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
<input type="checkbox"/> laboratorij
<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input type="checkbox"/> 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 ispitу

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

1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene
2. domaće zadaće - 10% ocjene
3. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene
4. barem tri pismena kolokvija - 75% ocjene

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

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.

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.
--

1.10. 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	Broj studenata
P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2005.	10	26
P. Kulišić et al., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	11	26
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	6	26

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 omogućiće informacije o ostvarenim ishodima učenja.

Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužiti će u identifikaciji i ispravljanju 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 Broj sati (P+V+S)	5 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 obradivat će osnovni pojmovi te ilustrirati

njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i sposobiti se za rješavanje konkretnih problema.									
b. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>									
Znanja iz srednje škole									
c. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>									
<ol style="list-style-type: none"> Razlikovati i dati karakteristične primjere konvergentnog i divergentnog niza realnih brojeva, neprekidne i prekidne funkcije, derivabilne i nederivabilne realne funkcije jedne varijable. Primjeniti tehnike računanja limesa niza realnih brojeva, limesa i derivacije realne funkcije jedne varijable. Prepoznati uvjete na funkcije koji omogućavaju primjene osnovnih teorema diferencijalnog računa i dati odgovarajuću geometrijsku interpretaciju. Interpretirati rezultate primjena diferencijalnog računa na jednostavnije optimizacijske probleme. Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku. 									
d. <i>Sadržaj predmeta</i>									
<ol style="list-style-type: none"> Uvodni dio. Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, absolutna vrijednost, intervali. Polje kompleksnih brojeva. Metoda matematičke indukcije. Funkcije. Pojam funkcije i osnovna svojstva. Elementarne funkcije. Komponiranje funkcija. Bijekcija i inverzna funkcija. Nizovi realnih brojeva. Pojam niza, osnovna svojstva i konvergencija. Broj e. Limes i neprekidnost funkcije. Pojam limesa funkcije. Svojstva limesa. Jednostrani limesi. Beskonačni limesi i limes u beskonačnosti. Asimptote. Neprekidnost i svojstva neprekidnih funkcija. 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. Primjene diferencijalnog računa. Diferencijal. L'Hôpitalovo pravilo. Ispitivanje funkcija (monotonost, ekstremi, konveksnost, asimptote). 									
e. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo	_____			
f. <i>Komentari</i>									
g. <i>Obveze studenata</i>									
Predavanja i vježbe su obavezne.									
h. <i>Praćenje² rada studenata</i>									
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad				
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje				
Projekt		Kontinuirana		Referat	Praktični rad				

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.

		provjera znanja												
Portfoli o														
<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 odslušanih 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. 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, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nukve, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. 2. S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 3. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), 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>														
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													
<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																													
<i>a. Ciljevi predmeta</i>																													
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.																													
<i>b. Uvjeti za upis predmeta</i>																													
Nisu potrebni																													
<i>c. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>																													
<ol style="list-style-type: none"> 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. 																													
<i>d. Sadržaj predmeta</i>																													
<ol style="list-style-type: none"> 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-Capelliijev teorem. Homogeni sustavi linearnih jednadžbi. Partikularno rješenje. Gaussova metoda eliminacije. Cramerovo pravilo. 																													
<i>e. Vrste izvođenja nastave</i>																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; padding: 5px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%; padding: 5px;">predavanja</td> <td style="width: 10%; padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%; padding: 5px;">samostalni zadaci</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">seminari i radionice</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">multimedija i mreža</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">vježbe</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">laboratorij</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">obrazovanje na daljinu</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">mentorski rad</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">terenska nastava</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 5px;">ostalo</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">—</td> </tr> </table>						<input checked="" type="checkbox"/>	predavanja	<input type="checkbox"/>	samostalni zadaci	<input type="checkbox"/>	seminari i radionice	<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža	<input checked="" type="checkbox"/>	vježbe	<input type="checkbox"/>	laboratorij	<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/>	mentorski rad	<input type="checkbox"/>	terenska nastava	<input type="checkbox"/>	ostalo	—			
<input checked="" type="checkbox"/>	predavanja	<input type="checkbox"/>	samostalni zadaci																										
<input type="checkbox"/>	seminari i radionice	<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža																										
<input checked="" type="checkbox"/>	vježbe	<input type="checkbox"/>	laboratorij																										
<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/>	mentorski rad																										
<input type="checkbox"/>	terenska nastava	<input type="checkbox"/>	ostalo																										
—																													
<i>f. Komentari</i>																													
<i>g. Obveze studenata</i>																													
Predavanja i vježbe su obavezne.																													
<i>h. Praćenje³ rada studenata</i>																													
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad																							
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje																							

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.

Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat		Praktični rad																			
Portfolio																							
<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 odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvativi 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. Aglić, 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>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linearna algebra</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Linearna algebra 1, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Linearna algebra	5		Linearna algebra 1, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku											
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																					
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 Broj sati (P+V+S)	4 30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta									
Usvojiti temeljna znanja iz područja informatičke pismenosti. Pripremiti se za kolegije koji zahtjevaju poznavanje principa rada računala i njihovih mreža.									
1.2. Uvjeti za upis predmeta									
Nema									
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet									
<ol style="list-style-type: none"> 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									
<p>Osnovni pojmovi - definicije i klasifikacija, kodovi i kodiranje, brojni sustavi, zapisivanje brojeva u aritmetici fiksнog i pomicnog 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</p>									
1.5. Vrste izvođenja nastave				<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/> <hr/>				
1.6. Komentari									
1.7. Obveze studenata									
<ol style="list-style-type: none"> 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									

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.

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

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 (anonomna 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

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i | <input type="checkbox"/> multimedija i |
| <input type="checkbox"/> radionice | <input type="checkbox"/> mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje | <input type="checkbox"/> mentorski rad |
| na daljinu | <input type="checkbox"/> ostalo |
| <input type="checkbox"/> terenska | |
| nastava | |
-

1.19. Komentari

1.20. Obveze studenata

1. Priprema za nastavu i počinjanje nastave
2. Rješavanje domaćih zadatača
3. Pisanje kolokvija
4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije

1.21. Praćenje⁵ 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																								
1.22. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																								
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova pišući kolokvije iz obrađenih sadržaja: alata za obradu teksta, alata za tablične izračune, alata za upravljanje bazom podataka i LaTeX-a. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.																								
Formiraju konačne ocjene pridonose:																								
<ol style="list-style-type: none"> 4. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 5. pismeni kolokviji - 45% ocjene 6. 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:																								
<p>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.</p>																								
1.23. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker. Dostupno preko weba i u prijevodu prof. Šime Ungara. 2. MS Office support, https://support.microsoft.com/en-us/office/ 																								
1.24. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																								
<ol style="list-style-type: none"> 1. S.L.Nelson, J. Kelly, Office XP: The Complete Reference, McGraw Hill, 2001. 2. Aune, L., Cox, J., Dudley, N., Brzi tečaj za Microsoft Access, Algoritam, Zagreb, 1999. 																								
1.25. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Naslov</th> <th style="text-align: center;">Broj primjeraka</th> <th style="text-align: center;">Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker, prijevod prof. Šime Ungara</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>							Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker, prijevod prof. Šime Ungara	16	24												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																						
Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker, prijevod prof. Šime Ungara	16	24																						
1.26. 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.																								

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 Broj sati (P+V+S)	2 15+0+15

1. OPIS PREDMETA
1.1. <i>Ciljevi predmeta</i>
Razumjeti kako prirodne znanosti dolaze do svojeg znanja; razumjeti što su znanstvena metoda, eksperiment, hipoteza, teorija, model i prirodni zakon. Pokazati kako misliti neovisno, kako poboljšati svoje kritičko mišljenje, kako biti skeptičan, zašto biti skeptičan, kako prepoznati zablude i kako u svakodnevnom životu donositi bolje odluke. Upoznati se s društvenom stranom znanosti, razotkriti značenje medijskih napisa o znanosti te vrednovati izvore znanstvenih informacija.
1.2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>
nema uvjeta
1.3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti kako znanost stvarno funkcioniра. • Razlikovati znanost od pseudoznanosti. • Bolje razmišljati. • Bolje raspravljati. • Donositi bolje odluke.
1.4. <i>Sadržaj predmeta</i>
<p>Što je znanost?</p> <ul style="list-style-type: none"> • provjeravanje ideja • metafizičke prepostavke 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

1.11.	<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • 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. <i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata		
S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4th Edition, Wadsworth, 2014.	0	20		
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>				
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. <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>
Nema
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
<p>Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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);

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (gotovi kompjuterski programi uz korištenje LCD-projektoru), 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. 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 ispitу

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 oslobođaju 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 obvezan 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 Broj sati (P+V+S)	2 0+0+2

. OPIS PREDMETA
2. 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.
3. Uvjeti za upis predmeta
Nema
4. Očekivani ishodi učenja za predmet
<p>Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8. koristiti se jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); 9. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; 10. koristiti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine); 11. razumjeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; 12. koristiti se osnovom njemačke gramatike i sintakse u struci;

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 13. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 14. samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku |
|--|

5. Sadržaj predmeta

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

6. 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-projektorja). 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. 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							

10. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

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 oslobođaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadaci...) 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 obvezan 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 Broj sati (P+V+S)	9 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

1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja elektriciteta i magnetizma. (F4)
2. Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. (F2)
3. Pravilno opisati i interpretirati demonstracijske pokuse i z navedenih područja. (F2)
4. Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1)
5. Primjeniti stečeno znanje iz obrađenih područja te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja. (F1)

1.30. Sadržaj predmeta

1. Električni naboј i električna polja. Coulombov zakon. Gaussov zakon i primjene
2. Električna potencijalna energija. Električni potencijal. Ekvipotencijalne plohe
3. Kondenzatori i dielektrici (spajanje kondenzatora, molekularni model induciranih naboja, Gaussov zakon u dielektricima)
4. Električna struja (otpor, spajanje otpornika, Ohmov zakon, elektromotorna sila, energija i snaga u strujnom krugu, teorija vodljivosti metala).
5. Električna struja u plinovima i tekućinama (Faradayev zakon elektrolize)
6. Strujni krugovi istosmjerne struje (Kirchhoffovi zakoni, mjerni instrumenti, RC strujni krug)
7. Djelovanje magnetskog polja na naboju gibanju (magnetska sila, magnetski tok, strujna petlja u magnetskom polju)
8. Magnetsko polje električne struje (Biot-Savartov zakon, Ampereov zakon)

9. Magnetska svojstva tvari (magnetska permeabilnost, potencijalna energija tijela u magnetskom polju, magnetizacija, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam, krivulja magnetizacije, magnetska histereza)
10. Elektromagnetska indukcija (Faradayev zakon elektromagnetske indukcije, Lenzovo pravilo, inducirana elektromotorna sila, vrtložne struje)
11. Međuinduktivitet, samoindukcija (RL, LC, RLC strujni krug, energija magnetskog polja)
12. Strujni krugovi izmjenične struje (fazori, otpori u krugu izmjenične struje, Ohmov zakon za izmjeničnu struju, snaga izmjenične struje, transformatori)
13. Maxwellove jednadžbe

		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
1.31. Vrste izvođenja nastave									
1.32. Komentari									
1.33. Obveze studenata									
6. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 7. Rješavanje domaćih zadatača 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 zadača	1		
1.35. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу									
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz asvake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita. <ul style="list-style-type: none"> 7. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 8. domaće zadače - 10% ocjene 9. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene 10. barem tri pisma kolokvija - 75% ocjene Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polazu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: <p>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.</p>									
1.36. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)									

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.

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., Berkeley tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.		
3. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, University Physics, Pearson		
4. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 2004.		
1.38. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Cindro, N., Fizika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1988.	6	26
Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991	6	26
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley	6	26
Kulišić, P., Lopac, V., Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	2	26
1.39. 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 omogućiti 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 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 Broj sati (P+V+S)	5 2+3+0

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

1.41. Uvjeti za upis predmeta						
Diferencijalni račun						
1.42. Očekivani ishodi učenja za predmet						
<ol style="list-style-type: none"> 6. Razlikovati i dati karakteristične primjere integrabilne i neintegrabilne realne funkcije jedne varijable, konvergentnog i divergentnog reda realnih brojeva. 7. Primijeniti tehnikе 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 tehnikе 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						
<ol style="list-style-type: none"> 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 tehnikе 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				<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
1.45. Komentari						
1.46. Obveze studenata						
Predavanja i vježbe su obavezne.						
1.47. Praćenje ⁷ rada studenata						
Pohađan je 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 polaze se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.						

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.

1.49. 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 nulte</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.		
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 pojmovima 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. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>									
Linearna algebra 1									
1.55. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>									
<ol style="list-style-type: none"> 1. Odrediti bazu i dimenziju konačnodimenzionalnih vektorskih prostora. 2. Razlikovati svojstva linearne operatora. 3. Odrediti matrični zapis linearne operatora. 4. Odrediti svojstveni i minimalni polinom linearne operatora te svojstvene vrijednosti. 5. Opisati strukturu unitarnog prostora. 6. Konstruirati ortonormiranu bazu unitarnog prostora. 7. Opisati postupak dijagonalizacije. 									
1.56. <i>Sadržaj predmeta</i>									
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojam konačnodimenzionalnog vektorskog prostora i vektorskog potprostora. Primjeri vektorskog prostora i potprostora. Baza i dimenzija. Suma potprostora. Direktna suma i direktni komplement. 2. Pojam linearne 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 linearne operatora i matrica prijelaza. Slične matrice. Spektar linearne operatora. Svojstveni 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. <i>Vrste izvođenja nastave</i>				<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo			
1.58. <i>Komentari</i>									
1.59. <i>Obveze studenata</i>									
Predavanja i vježbe su obavezne.									
1.60. <i>Praćenje⁸ rada studenata</i>									
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. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу</i>									
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvativljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.									

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.

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. 7. N. Elezović, A. Aglić, 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																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linearna algebra</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Linearna algebra	5													
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 Broj sati (P+V+S)	5 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 računalo, testiranje programa i otklanjanje pogrešaka, održavanje, izrada dokumentacije). Algoritamske strukture (linijske strukture, razgranate strukture, cikličke strukture). Vodič kroz strukturno orijentirani programski jezik (ulazno-izlazne instrukcije, instrukcije odluke, programske petlje, funkcije, datoteke i tipovi datoteka). Pristup programiranju (monolitno, strukturirano, objektno orijentirano).						
5. Vrste izvođenja nastave	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo				
6. Komentari						
7. Obveze studenata						
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave						
2. Rješavanje domaćih zadataća						
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 ispitу						
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 polazu 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																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th><th>Broj primjeraka</th><th>Broj studenata</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L. Budin et al., Računalno razmišljanje i programiranje u Pythonu, Element, Zagreb, 2017.</td><td>2</td><td>15</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	L. Budin et al., Računalno razmišljanje i programiranje u Pythonu, Element, Zagreb, 2017.	2	15												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																
L. Budin et al., Računalno razmišljanje i programiranje u Pythonu, Element, Zagreb, 2017.	2	15																
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	Engleski jezik 2
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika
Status predmeta	Izborni predmet
Godina	1
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)
	2 0+0+2

OPIS PREDMETA	
3. 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.	
4. Uvjeti za upis predmeta	
Položen Engleski jezik1	
5. Očekivani ishodi učenja za predmet	
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;	

- | |
|---|
| <p>20. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala;</p> <p>21. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku</p> |
|---|

6. Sadržaj predmeta

Engleski jezik 2 je podijeljen u 8 cjelina (**Albert Einstein, Stephan Hawking, Terms you should know, The five most important concepts in physics, The History of antimatter, The history of antimatter (1928-1959),The history of antimatter (1965-1995),The most interesting physical theories**), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obraduju 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. 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-projektor), 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. Komentari	
---------------------	--

9. Obveze studenata	
----------------------------	--

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

10. 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							

11. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

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

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

13. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)
--

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
15. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	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 Broj sati (P+V+S)	2 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 1

3. Očekivani ishodi učenja za predmet

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

4. Sadržaj predmeta

Kolegij Njemački jezik 2 podijeljen je na **4 nastavne cjelina (Physik generell, Ziele und Methoden in der Physik, Klassische Physik, Moderne Physik)**, koje predstavljaju **tematski okvir** unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvežbavanja 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. *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. *Ocenjivanje 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 oslobođaju se obveze polaganja ispita.

Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadaci...) 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 obvezan 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., 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 poslužit 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 Broj sati (P+V+S)	2 15+0+15

1. OPIS PREDMETA		
1.1. <i>Ciljevi predmeta</i>	Koristiti osnovne Linux-naredbe u komandnom modu. Razviti vještinu pisanja Linux-skripti. Koristiti Linux u kontekstu fizike.	
1.2. <i>Uvjjeti za upis predmeta</i>		
1.3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Koristiti Linux umjesto Windowsa. • Razumjeti ideju otvorenog softvera. • Primjeniti Linux-skripte za rješavanje problema iz fizike. 	
1.4. <i>Sadržaj predmeta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <i>Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanj <input checked="" type="checkbox"/> a <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> obrazovan je na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/> –

							<input type="checkbox"/> terenska nastava																			
1.6. Komentari																										
1.7. Obveze studenata																										
pohađanje predavanja i seminara, pisanje i izlaganje samostalnih zadataka (Linux-skripti za konkretnе 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		Kontinuirana 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)																										
<ul style="list-style-type: none"> • S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2nd Edition, Packt Publishing, 2013. 																										
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																										
<ul style="list-style-type: none"> • 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																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2nd Edition, Packt Publishing, 2013.</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>									Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	S. Tushar, S. Lakshman, Linux Shell Scripting Cookbook, 2nd Edition, Packt Publishing, 2013.	0	10												
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 primjeniti osnovne statističke metode u obradi prikupljenih podataka. Studenti će naučiti grafički prikazati obradene 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. Uvjjeti 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 računalno 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

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.

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:																				
<ul style="list-style-type: none"> • $50,0 \leq p < 63\%$ – 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)																				
<ul style="list-style-type: none"> - Gaćić, 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)																				
<ul style="list-style-type: none"> - 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																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Naslov</th> <th style="text-align: center;">Broj primjeraka</th> <th style="text-align: center;">Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata												
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	prediplomski 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

- Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz teorije valova. (F5)
- Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja akustike. (F5)
- Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave geometrijske i fizičke optike. (F6)
- Objasniti linijske spekture i energijske nivoje u atomima. (F9)
- Objasniti princip rada lasera. (F9)
- Ispravno vrjednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. (F1)
- Primjeniti stečeno znanje iz područja valova i optike u praksi te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja (F1)

1.82. Sadržaj predmeta

- Valovi (jednadžba vala, putujući i stojni valovi)
- Akustika (stojni valovi, prijenos energije progresivnim valovima. Dopplerov efekt. Osjetljivost ljudskog uha na zvuk)
- Elektromagnetski valovi
- Geometrijska optika (zakoni optike, optički uređaji)
- Fotometrija
- Valna optika (interferencija, ogib, polarizacija, optička aktivnost)
- Linijski atomski spektri. Struktura atoma. Laseri.

1.83. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminar i radionice
 vježbe

 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratoriј
 mentorski rad
 ostalo
-
-

1.84. Komentari

1.85. Obveze studenata

- Priprema za nastavu i pohađanje nastave
- Rješavanje domaćih zadaća
- Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati).
- Pisanje kolokvija
- Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature.

1.86. Praćenje¹⁰ 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
1.87. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji izasvake 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 pisma kolokvija - 75% ocjene						
Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polazu 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				

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.

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		
<p>Kontinuirano praćenje aktivnosti studenata na nastavi uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku omogućiti će informacije o ostvarenim ishodima učenja.</p> <p>Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužiti će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.</p>		

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

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
<i>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</i>
1.2. Uvjeti za upis predmeta
Osnove fizike 1, Matematika 1, Linearna algebra 1
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet
<i>Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:</i> <i>koristiti se vektorskim računom pri rješavanju osnovnih problema klasične mehanike (F1, F3, F15)</i> <i>rješavati jednadžbe gibanja za razne oblike sila (F1, F3, F13, F16)</i> <i>analizirati gibanje slobodnog, prigušenog i tjeranog harmonijskog oscilatora (F1, F3, F5, F13)</i> <i>opisati i razumjeti gibanje tijela pod djelovanjem centralnih sila (F1, F3, F13)</i> <i>opisati i razumjeti vezu među inercijskim i neinercijskim sustavima (F1, F3, F13)</i>
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;

<p>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.</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave					<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo	_____
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
<p>položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita</p>							
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 ispitу							
<p>Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).</p>							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>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</p>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>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</p>							

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.

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 / 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
1.89. 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. Takoder, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.
1.90. Uvjeti za upis predmeta
Odslušani kolegij „Osnova fizike I“.
1.91. Očekivani ishodi učenja za predmet
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice).

<p>3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate.</p> <p>4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata.</p> <p>5. zraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odradene vježbe.</p> <p>6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.</p>																																	
<p>1.92. Sadržaj predmeta</p> <p>Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Uvod u fizikalna mjerena i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerena, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerena, grafički i tablični prikaz mjerena, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka).</p> <p>Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike I.</p>																																	
<p>1.93. Vrste izvođenja nastave</p>																																	
<p>1.94. Komentari</p>																																	
<p>1.95. Obveze studenata</p> <p>U potpunosti biti prisutan na laboratorijskom dijelu nastave te pisanje izvješća izvedenog eksperimenta koji mora biti prihvaćen i ocjenjen.</p>																																	
<p>1.96. Praćenje¹² rada studenata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pohađanje nastave</th><th>1</th><th>Aktivnost u nastavi</th><th></th><th>Seminarski rad</th><th></th><th>Eksperimentalni rad</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pismeni ispit</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>1</td><td>Esej</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td></tr> <tr> <td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>1</td><td>Referat</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr> <tr> <td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		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							
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																																	
<p>1.97. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitу.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $50,0 \leq p < 63\% - \text{dovoljan}$ (2) • $63,0 \leq p < 76\% - \text{dobar}$ (3) • $76 \leq p < 88\% - \text{vrlo dobar}$ (4) • $88,0 \leq p \leq 100\% - \text{odličan}$ (5) 																																	
<p>1.98. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</p>																																	

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.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 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 mjerena 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 mjerena I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerena II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerena 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

upoznati studente s nizom matematičkih metoda koje su potrebne pri rješavanju problema teorijske fizike usvojiti sadržaj kolegija

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Matematika 1, Matematika 2

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:

rješavati linijske i višestruke integrale (F13)

rješavati obične i parcijalne diferencijalne jednadžbe, karakteristične za različita područja fizike (F16)

koristiti se Greenovim funkcijama (F16)

koristiti se kompleksnom analizom u rješavanju fizičkih problema (F13)

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod; jednodimenzionalni integrali u PKS, CKS i SKS; dvodimenzionalni integrali u PKS, CKS i SKS; trodimenzionalni integrali u PKS, CKS i SKS; kompleksna algebra; kompleksne funkcije; De Moivreova formula; Cauchy-Riemannovi uvjeti; krivuljni integral; Cauchyev integralni teorem; Cauchyjeva integralna formula; Cauchyev integral i derivacija funkcije; Taylorov razvoj; analitičko proljenje; 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, WKBJ; singularne točke diferencijalne jednadžbe; Frobeniusov metod - razvoj u red; parcijalne diferencijalne jednadžbe: metoda karakteristika; razdvajanje varijabla u PKS, CKS i SKS; Laplaceova, Poissonova i jednadžba difuzije; Greenove funkcije i PLDJ.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminar i radionice | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratoriј |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> 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. Praćenje¹³ rada studenata

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

13

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.

		znanja					
Portfoli o							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispit							
<i>Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).</i>							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<i>Matematičke metode fizike - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf</i> <i>Mathematical Methods for Physicists - G. B. Arfken and H. J. Weber, Elsevier, 2005</i>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<i>Mathematical Physics – E. Butkov</i> <i>Methods of Theoretical Physics- P. M. Morse and H. Feshbach</i> <i>A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder</i>							
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						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definirati osnovne pojmove iz područja razvoja programske podrške 2. Koristiti razvojna okruženja za izradu programske podrške 3. Izradivati 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. Sadržaj predmeta						
<ol style="list-style-type: none"> 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 variabilnim brojem argumenata. 7. Preprocesorske naredbe. Uvjetno uključivanje. Makro naredbe. 8. Struktura programa. Memorejske 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. Vrste izvođenja nastave					<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/> <hr/>
1.107. Komentari						
1.108. Obveze studenata						
<ol style="list-style-type: none"> 5. Priprema za nastavu i počinjanje nastave 6. Izrada projektnog zadatka i rasprava na seminaru 7. Pisanje kolokvija 8. Testiranje programskih rješenja i diskusija 						
1.109. Praćenje ¹⁴ rada studenata						
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad

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.

Pismeni ispit	1,5	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.110. 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.							
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:							
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							
						<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Naslov							
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 primjenjene matematike.

1.116. Uvjeti za upis predmeta

Diferencijalni račun, Integralni račun, Linearna algebra I, Linearna algebra II

1.117. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Sposobnost samostalnog pisanja matematičkih izraza u LaTeX-u.
2. Spremnost za pripremanje većih dokumenata u LaTeX-u.
3. Savladanost upotrebe gotovih elemenata programskog paketa Mathematica za potrebe raznih simboličkih matematičkih izračuna.
4. Sposobnost izrade jednostavnijih programa pomoću programskog paketa Mathematica.
5. Savladanost upotrebe ugrađenih funkcija u MATLAB-u za razne numeričke izračune.
6. Sposobnost izrade vlastitih funkcija u MATLAB-u.
7. Sposobnost korištenja MATLAB-a i paketa Mathematica za vizualizaciju.

1.118. Sadržaj predmeta

1. **LaTeX.** Osnovno o LaTeX-u. Slaganje teksta. Slaganje matematičkih formula. Grafika. Priprema velikih dokumenata. LaTeX prezentacije.
2. **Mathematica.** Jezgra, grafičko sučelje, bilježnice. Osnovni elementi i simbolički račun. Ugrađene funkcije. Mathematica kao programski jezik. Grafika i dinamički elementi. Primjena na neke konkretnе matematičke probleme.
3. **MATLAB.** Matrični račun. Pregled ugrađenih funkcija. Programiranje u MATLAB-u. Grafika. Primjena na neke konkretnе probleme linearne algebre.

1.119. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja
<input type="checkbox"/> seminari i radionice
<input checked="" type="checkbox"/> vježbe
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu
<input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci
<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
<input type="checkbox"/> laboratorij
<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input type="checkbox"/> ostalo |
|---|---|
-

1.120. Komentari

1.121. Obveze studenata

Predavanja i vježbe su obavezne.

1.122. Praćenje ¹⁵ rada studenata											
Pohadjanje 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. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu											
Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Tijekom semestra studenti će dobivati domaće zadaće. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih predavanja, obavljenih vježbi i rješavanja domaćih zadaća. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.											
1.124. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)											
Originalni priručnici za korištene softverske alate. Sadržaji dostupni na web stranicama:											
<ul style="list-style-type: none"> - Mathematica: Wolfram Research, http://www.wolfram.com - MATLAB: The MathWorks, http://www.mathworks.com - LaTeX: Ne baš tako kratak uvod u TeX iLaTeX2e http://web.math.pmf.unizg.hr/~ungar/lkratko2e_internet.pdf 											
1.125. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)											
<ol style="list-style-type: none"> 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 iLaTeX2e, 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.											

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.

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 Broj sati (P+V+S)	6 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. Primjeniti stecene 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 L₂ 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

<input checked="" type="checkbox"/>	samostalni zadaci
<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža
<input type="checkbox"/>	laboratorij

							<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																					
1.133. Komentari																													
1.134. Obveze studenata																													
Predavanja i vježbe su obavezne.																													
1.135. Praćenje ¹⁶ rada studenata																													
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad																							
Pismeni ispit	1,5	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje																							
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1																						
Portfolio																													
1.136. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу																													
Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih 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																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numerička matematika</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numerička linearna algebra</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Numerička matematika	20		Numerička linearna algebra	10													
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																													

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.

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 Ribičić 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 Broj sati (P+V+S)	6 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 dalnjem 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. Primjeniti operacije sa skupovima i Karteziјev produkt skupova.
3. Analizirati svojstva relacija.
4. Razlikovati i dati primjere relacije ekvivalencije i relacije uredaja.
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). Karteziјev produkt skupova. Konačan i beskonačan skup.
3. Relacije. Pojam relacije. Relacije ekvivalencije. Klase ekvivalencije. Relacije uredaja.

4. **Funkcije.** Pojam funkcije. Domena, kodomena, slika i praslika 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. Dijeljivost 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.

<p>1.145. Vrste izvođenja nastave</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<p>1.146. Komentari</p>		
<p>1.147. Obveze studenata</p>		

Predavanja i vježbe su obavezne.

1.148. Praćenje¹⁷ rada studenata

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

1.149. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

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

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

1. D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.
2. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika I, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

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

1. B. Pavković, B. Dakić, Polinomi, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. S. Kurepa, Uvod u matematiku, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984.
3. S. Lipschutz, Schaum's Outline of Set Theory and Related Topics, McGraw-Hill, New York, 1998.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Matematika I	10	
Elementarna matematika I	10	

¹⁷ 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.

1.153.	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; mr.sc. Slavko Petrinšak	
Naziv predmeta	Multimedijski sustavi	
Studijski program	Prediplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 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 multimedijskih sustava i aplikacija pomoću dostupne računalne opreme i programskih alata.
- Upoznavanje s metodama i alatima za kreiranje multimedijskih 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 multimedijskih elemenata te principe i smjernice za Web dizajn i responzivni dizajn.
- Usporediti tekst i hipertekst i dizajnirati ih za elemente multimedijiske prezentacije uz primjenu odgovarajućih standarda)
- Usporediti rastersku i vektorsku grafiku (bitmape) za tisk 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 multimedijskih zapisa za hipertekst, grafiku, zvuk i video.
- Uključiti multimedijске zapise u cijelovitu 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 multimedijskih sustava; Hipermehija i web; WEB 2.0 alati
- Pregled multimedijskih 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 multimedijskih podataka bez gubitaka i s gubicima.
- Zahtjevi na računalno i sustavnu programsku podršku u multimedijskim primjenama.
- Uredaji za prikupljanje i pohranu multimedijskih podataka i njihova primjena
- Zahtjevi na sučelje čovjek-računalo u multimediji
- Multimedijiske mreže i prijenos slike
- Pravni aspekti multimedija

1.158. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja X <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice X <input checked="" type="checkbox"/> vježbe X <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci X <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža X <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> 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. Praćenje ¹⁸ rada studenata																	
Pohađanje nastave	1,75	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad											
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje											
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad											
Portfolio	0,25																
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-portfolio, projekta, plakata, web stranice); i završnog rada. Prag prolaznosti 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																	

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.

kolegija. Ocjeni 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.

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. *Multimedia for Learning: methods and development*, Allyn and Bacon, Boston, 2001.

Vaughan, V. *Multimedia Making it Work*. 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. *Fundamentals of Multimedia*

R.W. Sebesta, *Programming the World Wide Web (2nd Ed.)*, Addison Wesley, Boston, 2003.

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. <i>Multimedia for Learning: methods and development</i> , Allyn and Bacon, Boston, 2001.	1	10
Vaughan, V. <i>Multimedia Making it Work</i> . 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 celine (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 cijelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademске 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.
ECTS koeficijent opterećenja studenata	4

Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	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. Algoritmatski sagledati matematičke modele.

- #### 4. Sadržaj predmeta

Tipovi i strukture podataka. Operacije nad podacima. Pogreške i vrste pogrešaka. Asimptotska notacija složenosti algoritma. Polia, referencijska polja i dinamička polja. Povezane liste. Redovi. Stogovi.

Pozicijske liste. Grafovi i stabla. Algoritmi za obilaska 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 laboratoriј mentorski rad ostalo

- 6 Komontari

- 7 *Obionea studonata*

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

- #### **9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispit**

Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanoj dijelu 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, <i>Introduction to Algorithms</i> , The MIT Press, 2001.	10	24
M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, <i>Data Structures and Algorithms in Python</i> , 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 Broj sati (P+V+S)	4 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 molekulска i molarna masa),
3. Elektronska struktura atoma (atomske spektri, 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 (atomski, ionski i molekulski kristali; tekućine; plinovi i pare),
6. Plinski zakoni (jednadžba stanja idealnog plina, van der Waalsova jednadžba za realne plinove),
7. Koloidne i prave otopine (kvantitativni sastav, Raoultov zakon, koligativna svojstva, elektroliti).

5. Vrste izvođenja nastave

predavanja	samostalni zadaci
seminari i	multimedija i mreža
radionice	laboratoriј
vježbe	mentorski rad
obrazovanje na	ostalo
daljinu	
terenska	
nastava	

6. Komentari

7. Obveze studenata

Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.

8. Praćenje rada studenata

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

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

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 dijela):</i>
 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. <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> |
|---|

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

- | |
|--|
| 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. 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. <i>Ciljevi predmeta</i> |
|----------------------------|

Razumjeti kako prirodne znanosti dolaze do svojeg znanja; razumjeti što su znanstvena metoda, eksperiment, hipoteza, teorija, model i prirodnii 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 funkcioniра.
- 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 funkcioniра?

- 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, nadrilječništvo, kvazipovijest
- što nas znanost uči: kritičko mišljenje, skeptičnost, donošenje boljih odluka

5. *Vrste izvođenja nastave*

predavanja	samostalni zadaci
seminari i radionice	multimedija i mreža
vježbe	laboratorij
obrazovanje na daljinu	mentorski rad
terenska nastava	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	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontinuirana provjera znanja	<input checked="" type="checkbox"/>	Referat	<input checked="" type="checkbox"/>	Praktični rad	<input checked="" type="checkbox"/>																		
Portfolio	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
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)																									
<ul style="list-style-type: none"> • S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4th Edition, Wadsworth, 2014. 																									
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																									
<ul style="list-style-type: none"> • 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																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4th Edition, Wadsworth, 2014.</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4 th Edition, Wadsworth, 2014.	0	20												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																							
S. Carey, A Beginner's Guide to Scientific Method, 4 th 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 stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.

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

5. *Vrste izvođenja nastave*

Nastava za ovaj predmet predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastava 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*

Prisustovanje 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. *Ocjenvivanje 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 oslobođaju 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% zadatka.

Usmeni ispit

Usmeni ispit obvezan 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>		
	<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 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.	<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 2
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);

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 cjeline (**Galileo Galilei, Sir Isaac Newton, Nikola Tesla, Albert Einstein**), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te obrade, ponavljanja i uvježbavanja gramatičkih konstrukcija (Der Passivsatz, Der Modalsatz).

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-projektorata). Studenti povremeno dobivaju domaće zadaće, koje utječu na konačnu ocjenu iz predmeta.											
6. <i>Komentari</i>												
7. <i>Obveze studenata</i>												
Prisustovanje 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 ispitу

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 oslobođaju 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 obvezan 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: Bassiswissen 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.		

2. GODINA, IV. SEMESTAR

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

OPIS PREDMETA	
1. Ciljevi predmeta	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 poznавanje prirodnih zakona iz navedenih područja.
2. Uvjeti za upis predmeta	Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematike 1 i Matematike 2.
3. Očekivani ishodi učenja za predmet	<ol style="list-style-type: none"> Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz strukture tvari i kinetičke teorije plinova. (F7) Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave vezane uz prijenos topline, termodinamiku i toplinske strojeve. (F7) Izložiti povijesni razvoj ideje o strukturi atoma, opisati strukturu atomske jezgre te strukturu periodnog sustava elemenata. (F8) 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 zadatka. (F1)							
7. Primijeniti stećeno znanje iz područja topline, termodinamike i moderne fizike u praksi, te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja. (F1)							
4. Sadržaj predmeta							
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						
6. Komentari	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo						
7. Obveze studenata							
1. Priprema za nastavu i pohadanje nastave							
2. Rješavanje domaćih zadatača							
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 rada studenata							
Pohadanje 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 ispitу							
Tijekom semestra studenți imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz asvake aktivnosti ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog i usmenog dijela ispita.							
1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene							
2. domaće zadaće - 10% ocjene							
3. izrada i prezentacija seminarskog rada - 10% ocjene							
4. barem tri pismena kolokvija - 75% ocjene							
Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:							
Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova,							
Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,							
Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74,9 bodova,							

Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59,9 bodova.		
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 omogućiće informacije o ostvarenim ishodima učenja. Anonimna anketa nakon održane nastave te Jedinstvena sveučilišna anketa (koja se održava jednom godišnje) poslužiti 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 prediplomski 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		
<p>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</p>		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
<i>Klasična mehanika 1, Matematika 2, Linearna algebra 2</i>		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
<p>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)</p>		
1.4. Sadržaj predmeta		
<p>Uvod; diskretni i kontinuirani sustavi čestica; masena gustoća; središte mase; količina gibanja sustava čestica; moment količine gibanja sustva 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; zvuk: precesija, nutacija i spin; stupnjevi slobode; uvjeti na gibanje; Lagrangeove jednadžbe za holonomne i neholonomne sustave; Lagrangeova funkcija nanelektrizirane 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 kvantu mehaniku.</p>		
1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo <hr/> <hr/>
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	
Portfolios							

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

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

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

*studentska anketa
stalni kontakt sa studentima*

¹⁹

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. 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 Broj sati (P+V+S)	3 0+2+0

OPIS PREDMETA		
1. <i>Ciljevi predmeta</i>	<p>Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenta iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerjenja te fizikalna interpretacija dobivenih rezultata.</p> <p>Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.</p>	
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>	<p>Odslušani kolegiji „Osnova fizike I i II“.</p>	
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>	<p>Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 mjerjenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odradene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerjenja. 	
4. <i>Sadržaj predmeta</i>	<p>Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Uvod u fizikalna mjerena i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerena, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerena, grafički i tablični prikaz mjerena, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka).</p> <p>Pet izabranih vježbi iz područja Osnova fizike II.</p>	
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>		

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

8. Praćenje rada studenata

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

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

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 fizičke 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 ispitу.

- $50,0 \leq p < 63\%$ – 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 mjerena 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 mjerena I, Liber, Zagreb, 1988.	8	10
Paić, M. Fizička mjerena II, Liber, Zagreb, 1988.	3	10
Paić, M. Fizička mjerena 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 prediplomski 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 jednadžbe; 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; kvantomehanički harmonijski oscilator;operatori stvaranja i poništavanja; Laguerreovi polinomi; pridruženi Laguerreovi polinomi; rješenje Schroedingerove jednadžbe za vodikov atom; Fourierovi redovi i njihove primjene; diskrete 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 jednadžbe; Rayleigh-Ritzova varijacijska tehnika.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminar i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska

- samostalni zadaci
 - multimedija i mreža
 - laboratoriј
 - mentorski rad
 - ostalo
-
-

						nastava			
1.6. Komentari									
1.7. Obveze studenata									
<i>položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita</i>									
1.8. Pracenje ²⁰ 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			
Portfolios									
1.9. Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispit									
<i>Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).</i>									
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)									
<i>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</i>									
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)									
<i>popis literature u „Matematičke metode fizike - kratak uvod”</i>									
<i>Mathematical Physics - Eugene Butkov Methods of Theoretical Physics- P. M. Morse and H. Feshbach A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder</i>									
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									
<i>studentska anketa stalni kontakt sa studentima</i>									

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.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 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 obradenih 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 Gaussova 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 ostacima. Eulerov teorem. Wilsonov i Lagrangeov teorem. Primitivni korjeni i indeksi. Primjene kongruencija.
4. Kvadratni ostaci. Legendreov simbol. Gaussov zakon reciprociteta. Jacobijev simbol. Primjena Legendreovog i Jacobijevog simbola.
5. Gaussovi cijeli brojevi. Osnovna svojstva Gaussova cijelih brojeva. Djeljivost i prosti elementi u skupu Gaussova cijelih brojeva. Prikaz prirodnog broja u obliku sume dva kvadrata. Pitagorine trojke.
6. Verižni razlomci. Konačni i beskonačni razvoji u verižni razlomak. Razvoj kvadratnih iracionalnosti u verižni razlomak. Pellove i pellovske jednadžbe.

1.171. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratoriј |
| | <input type="checkbox"/> mentorski rad |

				<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> 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			
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad			
Portfolio							
1.175. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу							
<i>Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.</i>							
1.176. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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.	Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
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>Diofantiske jednadžbe</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.	Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu						
	<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>			
	Uvod u teoriju brojeva	30					
	Uvod u teoriju brojeva	10					
1.179.	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.							

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.

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. Ciljevi predmeta

Usvajanje i razumijevanje osnovnih metoda prebrojavanja skupova i multiskupova. Osnosobljavanje 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. Uvjeti za upis predmeta

Elementarna matematika.

1.182. Očekivani ishodi učenja za predmet

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. Sadržaj predmeta

1. Slaba, jaka i opća forma Dirichletova principa. Ramseyev teorem. Osnovna pravila prebrojavanja. Prebrojavanje funkcija i podskupova. Permutacije skupova. Cikličke permutacije. Procjena faktorijela. Kombinacije skupova. Permutacije i kombinacije multiskupova. Binomni i multinomni koeficijenti i njihova svojstva. Binomni i multinomni teorem.
2. Pojam rekurzivne relacije. Rekurzivno 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. Dagrafovi. Pojam transportne mreže. Eulerovi i Hamiltonovi grafovi. Bojenje grafova. Planarni grafovi.

1.184. Vrste izvođenja nastave

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> laboratorij | <input type="checkbox"/> mentorski rad |

							<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____									
1.185. Komentari																	
1.186. Obveze studenata																	
Predavanja i vježbe su obavezne.																	
1.187. Praćenje ²² rada studenata																	
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad											
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje											
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad											
Portfolio																	
1.188. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu																	
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvativi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.																	
1.189. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																	
1. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.																	
1.190. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																	
1. D. Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 2. J. Anderson, J. Bell, Discrete Mathematics with Combinatorics, Prentice hall, New York, 2000. 3. J. Matoušek, J. Nešetřil, Invitation to Discrete Mathematics, Oxford University Press, 1998. 4. M. Cvitković, Kombinatorika : zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1998.																	
1.191. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu																	
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata													
Kombinatorna i diskretna matematika		10															
1.192. 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.																	

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.

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 Broj sati (P+V+S)	6 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. Uvjeti za upis predmeta

Znanja iz srednje škole.

1.195. Očekivani ishodi učenja za predmet

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. Sadržaj predmeta

1. Osnovni objekti geometrije ravnine. Aksiomi euklidske geometrije ravnine.
2. Sukladnost trokuta i primjena teorema o sukladnosti. Karakteristične točke trokuta.
3. Opseg i površina poligona.
4. Sličnost trokuta i primjena teorema o sličnosti trokuta. Talesov teorem o proporcionalnosti. Cevin i Menelajev teorem.
5. Kružnica. Potencija točke s obzirom na kružnicu. Eulerov teorem. Eulerova kružnica i Feuerbachov teorem.
6. Elipsa. Hiperbola. Parabola.
7. Preslikavanja ravnine. Izometrije ravnine. Preslikavanje sličnosti. Inverzija.
8. Osnovni objekti geometrije prostora. Aksiomi euklidske geometrije prostora. Određenost ravnine i pravca u prostoru. Kutovi pravaca i ravnina. Udaljenost u prostoru.
9. Izometrije i neka preslikavanja prostora.
10. Poliedri. Eulerova formula za poliedre. Pravilni poliedri. Volumen i oplošje poliedra.
11. Obla tijela. Volumen i oplošje oblih tijela.

1.197. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja
<input type="checkbox"/> seminari i radionice
<input checked="" type="checkbox"/> vježbe
<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu
<input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci
<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
<input type="checkbox"/> laboratorij
<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input type="checkbox"/> ostalo
<hr/> - |
|---|--|

1.198. Komentari						
1.199. Obveze studenata						
Predavanja i vježbe su obavezne.						
1.200. Praćenje ²³ rada studenata						
Pohadanje 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. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaze se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvativi 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. Posamentier, <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 rješenih 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 izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna sveučilišna studentska anketa.						

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.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Osnove fizičkih mjerena i statističke analize (F107)	
Studijski program	Sveučilišni prediplomski 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 upis 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 korelačijsku vezu među varijablama (F2, F17)
primjeniti Markovljeve lanci 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 pojnova vjerojatnosti; zbrajanje vjerojatnosti; množenje vjerojatnosti; uvjetna vjerojatnost; adicijski i multiplikacijski teorem; Bayesov teorem; matematičko očekivanje; vjerojatnost Bernoullijevih događaja; Gaussova raspodjela; Gaussov integral; prosječna vrijednost; varianca; Čebiševljev teorem; 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.

<p>1.5. Vrste izvođenja nastave</p>							<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo <hr/> <hr/>
<p>1.6. Komentari</p>							
<p>1.7. Obveze studenata</p>							
<p><i>položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita</i></p>							
<p>1.8. Praćenje²⁴ rada studenata</p>							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1. 5	Usmeni ispit	.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<p>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу</p>							
<p><i>Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50%).</i></p>							
<p>1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</p>							
<p><i>Vjerojatnost i statistika - kratak uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf Vjerojatnost i statistika – V. Vranić, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971</i></p>							
<p>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</p>							
<p><i>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</i></p>							
<p>1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</p>							
<p>Naslov</p>		<p>Broj primjeraka</p>		<p>Broj studenata</p>			
<p>Vjerojatnost i statistika - kratak uvod - Z. Glumac,</p>		<p>http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf</p>		<p>11</p>			
<p>Vjerojatnost i statistika – V. Vranić</p>		<p>1</p>		<p>11</p>			

24

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 stalni kontakt sa studentima</i>

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 Broj sati (P+V+S)	5 30+30+0

OPIS PREDMETA		
1. <i>Ciljevi predmeta</i>		
	Cilj je kolegija upoznati studente s metodama i tehnikama operacijskih istraživanja te ih sposobiti 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. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
	Nema uvjeta za upis predmeta.	
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:	
	1. Definirati pojam i svrhu operacijskih istraživanja. 2. Prepoznati i formulirati probleme povezane s optimizacijom. 3. Opisati optimizacijske modele i algoritme. 4. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike za rješavanje problema odlučivanja. 5. Interpretirati dobivena rješenja i objasniti njihovo značenje u procesu odlučivanja. 6. Koristiti računalnu podršku u rješavanju problema linearнog programiranja.	
4. <i>Sadržaj predmeta</i>		
	Definicija, pojam i svrha operacijskih istraživanja. Definiranje i formulacija problema. Linearno programiranje. Grafičko rješavanje problema. Simpleks metoda. Posebni slučajevi linearнog programiranja. Artificijelne varijable. Slobodne varijable. Problem minimuma. Opća formulacija problema linearнog programiranja. Dualni problem. Transportni problem. Problem asignacije. Cjelobrojno linearно programiranje. Problem trgovačkog putnika. Višekriterijsko programiranje. Ciljno programiranje. Razlomljeno programiranje. Primjena računala u operacijskim istraživanjima.	
5. <i>Vrste izvođenja nastave</i>	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј 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					
Portfolio						0,5					
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu											
Studenti polazu 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 polaganju završnog ispitita.											
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)											
1. Barković, D. (2001). <i>Operacijska istraživanja</i> (2. izd.). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet. 2. Lukač, Z., & Neralić, L. (2012). <i>Operacijska istraživanja</i> . 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

- Upotrijebiti i implementirati jednostavne i složene strukture podataka i algoritme.
- Pokazati utjecaj korištenja strukture podataka na izvedbu i brzinu algoritma.
- Razlikovati tipove i strukture podataka.
- Prepoznati, definirati i otkloniti pogreške u algoritmu.
- 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
laboratoriј
mentorski rad
ostalo

6. Komentari

7. Obveze studenata

- Priprema za nastavu i pohađanje nastave
- Rješavanje domaćih zadaća
- Pisanje kolokvija
- Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije

8. Praćenje 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 ispitу

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, <i>Introduction to Algorithms</i> , The MIT Press, 2001.	10	24
M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, <i>Data Structures and Algorithms in Python</i> , 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 koncepcija 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
laboratoriј
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 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 ispitу

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

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

Statistički pokazatelji o prolaznosti predmeta.

Opće informacije

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

OPIS PREDMETA

1. Cilj predmeta

Ospozobiti studente za samostalno planiranje i održavanje informatičkog sustava te primjenu novih ICT u u radnom okruženju

2. Uvjeti za upis predmeta						
3. Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja						
1. Odabratи hardverske i softverske tehnologije potrebne za izgradnju informacijskog sustava ili komponente sustava u skladu s finansijskim i tehničkim resursima. 2. Procijeniti utjecaj arhitekture računala na njegove performanse. 3. Prilagoditi programsko rješenje karakteristikama funkcionalnih komponenti računala. 4. Održavati ispravnost opreme i softverske podrške informacijskog sustava 5. Primijeniti propisane mјere, postupke i metode u području odgovornosti, a koje se odnose na sigurnost tijekom svih faza korištenja i održavanja komponenete ili aplikacije.						
4. Sadržaj predmeta						
1. Upoznavanje s kolegijem 2. Uloga i primjena IKT kompetencija na tržištu rada 3. Koncepcijska 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 seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo	
6. Komentari						
7. Obveze studenata						
Aktivno pohađanje nastave. Rješavanje vježbi na nastavi. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi						
8. Praćenje rada studenata						
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	
Portfolio						
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Ocenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi i usmenom ispitу. 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				

Provđene 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	Udeo 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. Sušanj: 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

Provodenja anonimne ankete nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenta 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 akademске godine).

Opće informacije

Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Vizualizacija fizičkih 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

Ospoznati i naučiti studente koristiti računalno 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:

1. Vizualizirati fizikalne probleme i njihova rješenja na računalu (F1, F12)
2. Rješavati fizikalne probleme koristeći računalne programe (F1, F12)
3. Izradivati interaktivne aplete na računalima (F1, F12)

4. Sadržaj predmeta

1. Vizualizacija fizikalnog problema

2. Rješavanje fizikalnog problema

- a. Osnovne matematičke operacije
- b. Primjena računalne algebre
- c. Matematička analiza na računalu

3. Vizualizacija rješenja problema

- a. Crtanje grafova
- b. Izrada apleta

5. Vrste izvođenja nastave

predavanja
seminari i
radionice
vježbe
obrazovanje na
daljinu
terenska
nastava

samostalni zadaci
multimedija i mreža
laboratoriј
mentorski rad
ostalo

6. Komentari

7. Obveze studenata

1. Prisustvovati na laboratorijskim vježbama

2. Samostalno rješavati zadane probleme

8. Praćenje¹ rada studenata

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. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Ocjena se određuje prema broju i složenosti vizualiziranih problema.

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

1. I. Lukačević, Vizualizacija fizikalnih problema, Osijek, 2021.

2. https://octave.org/doc/v4.4.1/index.html#SEC_Contents

3. <https://www.gnu.org/software/octave/>

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

1. https://wiki.octave.org/GNU_Octave_Wiki																		
2. https://jupyter.cro-ngi.hr/hub/srce																		
3. https://wiki.srce.hr/display/CRONGI/JupyterLab+servisi																		
4. E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka rješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.																		
5. P. Kuljišić, L. Bistričić, D. Horvat, Z. Narančić, T. Petković, D. Pevec, Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, Zagreb, 1991.																		
6. V. Lopac, P. Kuljišić, V. Volovšek, V. Dananić, Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i strukture tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1992.																		
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vizualizacija fizičkih problema</td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Vizualizacija fizičkih problema	10	2												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																
Vizualizacija fizičkih problema	10	2																
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																		
Analiza ankete provedene na kraju semestra.																		

Opće informacije					
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Goran Šmit				
Naziv predmeta	Opća kemija 2				
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika				
Status predmeta	Izborni predmet				
Godina	1				
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	<table> <tr> <td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Broj sati (P+V+S)</td> <td>2+2+0</td> </tr> </table>	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4	Broj sati (P+V+S)	2+2+0
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:
<ol style="list-style-type: none"> 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						
6. Komentari	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo						
7. Obveze studenata							
Minimalno pohađanje nastave je 70% od ukupnog broja sati.							
8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу							
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. 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 Broj sati (P+V+S)	3 0+0+30

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Grupno rješavanje projektnog istraživačkog zadatka; izrada izvještaja i prezentacija rezultata.
2. Uvjeti za upis predmeta
Upisana godina.
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:
<ol style="list-style-type: none"> primijeniti znanje o radu i upotrebi osnovne eksperimentalne opreme, mjernih uredaja i alata. primijeniti stečeno znanje iz fizike u stvarnim praktičnim situacijama. statistički obraditi rezultate mjerena dobivene izvođenjem eksperimenta te interpretirati rezultate. koristiti računalo u svrhu obrade i interpretacije rezultata. kritički evaluirati rezultate rada u grupi i uloga pojedinaca u grupi. osvijestiti sposobnosti timskog rada, sposobnost komunikacije sa suradnicima, sposobnost pronašlaska podataka potrebnih za rješavanje praktičnog zadatka. prezentirati rezultate na znanstveni način.
4. Sadržaj predmeta
Rješavanje otvorenog praktičnog zadatka. Rad na projektu zahtijeva znanje srednjoškolske fizike, uključujući 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. Vrste izvođenja nastave		<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
6. Komentari			
7. Obveze studenata			
Puna prisutnost na eksperimentalnom dijelu nastave. Pravovremeno dostavljeno i prihvaćeno izvješće. Prisutnost tijekom izlaganja radova na kraju semestra.			
8. Praćenje rada studenata			
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	1
Seminarski rad	0,75	Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Esej
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat
Portfolio			Praktični rad
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispu			
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.	<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 Engleski jezik 3		
3.	<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: <ol style="list-style-type: none"> 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.	<i>Sadržaj predmeta</i>		
	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.	<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>		
	Prisustovanje 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
Pismeni ispit	1,25	Usmeni ispit	Esej
			Eksperimentalni rad
			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 oslobođaju se obveze polaganja ispita.												
Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadaci...) 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 obvezan 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)												
<ul style="list-style-type: none"> • Interna skripta: L.Kraljević;K.Knežević: English in Physics 2 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												
<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>									
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 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

Usmeni ispit

Usmeni ispit obvezan 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: Bassiswissen 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. <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.

3. GODINA, V. SEMESTAR

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Klasična mehanika 2 (F106)	
Studijski program	Sveučilišni prediplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	obvezni	
Godina	druga	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 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					
<p>Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisati i razumijeti osnovne mehaničke pojmove vezane za diskrete 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					
<p>Uvod; diskretni i kontinuirani sustavi čestica; masena gustoća; središte mase; količina gibanja sustava čestica; moment količine gibanja sustva 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 nanelektrizirane 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 kvantu mehaniku.</p>					
1.5. Vrste izvođenja nastave					
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava					
<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo					
1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
<p>položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom) položiti usmeni dio ispita</p>					
1.8. Praćenje ²⁵ rada studenata					
Pohađa	1	Aktivnost	Seminarski rad	Eksperimentalni	

25

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.

nje nastave		u nastavi				rad	
Pismen i ispit	1. 5	Usmeni ispit	1 .5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuir ana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfoli o							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу							
<i>Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50%).</i>							
1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<i>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.</i>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<i>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</i>							
1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
<i>Klasična mehanika - kratak uvod - Z. Glumac,</i>		http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf		11			
<i>Classical mechanics - Goldstein, H.; Poole, Ch.; Safko, J</i>		1		11			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
<i>studentska anketa stalni kontakt sa studentima</i>							

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 Broj sati (P+V+S)
	5 30+30+0

OPIS PREDMETA

1. Ciljevi predmeta

Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike 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 elektrostatike
2. Opisati i interpretirati osnovna svojstva električnog polja
3. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone magnetostatike
4. Opisati i interpretirati osnovna svojstva magnetskog polja
5. Primijeniti stečeno znanje iz područja elektrostatike i magnetostatike u praksi te samostalno rješavati problemske zadatke
6. Opisati osnovne principe elektrodinamike u vakuumu
7. Razumjeti, interpretirati i primijeniti znanje Maxwellovih jednadžbi na problemskim zadacima
8. Razumjeti pojam elektromagnetskog vala, njegove strukture i svojstava
9. Interpretirati skalarni, vektorski i elektromagnetski potencijal
10. Opisati i razumjeti učinke zračenja u elektrodinamici
11. Primijeniti naučene spoznaje na rješavanje problemskih zadataka

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	samostalni zadaci
seminari i radionice	multimedija i mreža
vježbe	laboratoriј
obrazovanje na daljinu	mentorski rad
terenska nastava	ostalo

6. Komentari

7. Obveze studenata

1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave

8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	<input type="checkbox"/>	Eksperimentalni rad	<input type="checkbox"/>
Pismeni ispit	3,5	Usmeni ispit	<input type="checkbox"/>	Esej	<input type="checkbox"/>	Istraživanje	<input type="checkbox"/>

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															
<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>											
Griffiths: Introduction to Electrodynamics		2		5-10											
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. 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 Broj sati (P+V+S)	4 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:						
1. Objasniti termodinamičke zakone (F7) 2. Izračunati termodinamičke veličine za jednostavne termodinamičke sustave (F7) 3. Objasniti Maxwell-Boltzmannovu raspodjelu i primijeniti statističku mehaniku za rješavanje zadanih problema (F8, F13, F14, F16, F17) 4. Objasniti Bose-Einsteinovu i Fermi-Diracovu raspodjelu te diskutirati ponašanje u klasičnom limesu (F8, F13, F14, F17) 5. Objasniti osnovne ideje klasičnog i kvantnog opisa titranja kristalne rešetke i idealnog plina (F8, F13, F14, F16) 6. 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 seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo	
6. Komentari						
7. Obveze studenata						
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 2. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 3. Položiti kolokvije (rješavanje problema) i usmeni ispit (teorija)						
8. Praćenje ¹ rada studenata						
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1,5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	
Portfolio						
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Rješavanje problema (numeričkih zadataka) se polaže putem kolokvija (2/seminstru) ili putem pismenog ispita, a teorija se polaže na usmenom ispitу unutar službenih rokova.						
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						

1. Šips, V. <i>Uvod u statističku fiziku</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1990.																					
2. Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike I</i> , Liber, Zagreb, 1980.																					
3. Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike II</i> , Liber, Zagreb, 1981.																					
11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>																					
1. P. Županović: <i>Termodinamika s elementima statističke fizike</i> , Element, Zagreb, 2016.																					
2. I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1974																					
3. Mandl, F. <i>Statistical Physics</i> , John Wiley & Sons, 1988.																					
4. Stephen J. Blundell, Katherine M. Blundell: <i>Concepts in Thermal Physics</i> , Oxford University Press, 2006.																					
5. C. Kittel, <i>Elementary Statistical Physics</i> , Wiley, New York 1958.																					
6. R. Kubo, <i>Statistical mechanics: an advanced course with problems and solutions</i> , North-Holland, Amsterdam 1988.																					
12. <i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th><th>Broj primjeraka</th><th>Broj studenata</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Šips, V. <i>Uvod u statističku fiziku</i></td><td>7</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike I</i></td><td>5</td><td></td></tr> <tr> <td>Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike II</i></td><td>3</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	Šips, V. <i>Uvod u statističku fiziku</i>	7	4	Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike I</i>	5		Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike II</i>	3										
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																			
Šips, V. <i>Uvod u statističku fiziku</i>	7	4																			
Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike I</i>	5																				
Lenac, Z., Šips, V. <i>Zadaci iz statističke fizike II</i>	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. Zvonko Glumac	
Naziv predmeta	Matematičke metode fizike (F110)	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij "Fizika"	
Status predmeta	izborni	
Godina	treća (5.semestar)	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA
1.1. <i>Ciljevi predmeta</i>
<i>Glavni cilj ovog kolegija je upoznati studente sa nizom matematičkih metoda koje su bitne za rješavanje naprednjih problema iz područja teorijske fizike.</i>
1.2. <i>Uvjjeti za upis predmeta</i>
<i>nema</i>
1.3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
<i>Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:</i> <i>koristiti se kompleksnom analizom u rješavanju fizičkih problema;</i> <i>rješavati obične i parcijalne diferencijalne jednadžbe drugog reda, koje se često pojavljuju u fizici;</i>

koristiti se Greenovim funkcijama,

koristit se ortogonalnim polinomima i drugim specijalnim funkcijama,

koristiti Fourierove redove i integralne preobrazbe,

koristiti se varijacijskim računom.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod; 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; diferencijalne jednadžbe prvog reda; homogene diferencijalne jednadžbe drugog reda; singularne točke diferencijalne jednadžbe; Frobeniusov metod - razvoj u red; nehomogene diferencijalne jednadžbe drugog reda; parcijalne diferencijalne jednadžbe: razdvajanje varijabli u PKS, CKS i SKS; Greenove funkcije; samoadjungirane diferencijalne jednadžbe; hermitski operatori; Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije; ortogonalni polinomi; potpunost svojstvenih funkcija; Besselova 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; Laguerreovi polinomi; pridruženi Laguerreovi polinomi; Fourierovi redovi; Integralne preobrazbe: Fourierova preobrazba; Integralne preobrazbe: Laplaceova preobrazba; varijacijski račun; Rayleigh-Ritzova varijacijska tehnika

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> ostalo |

1.6. Komentari

1.7. Obvezne studenata

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

1.8. Praćenje²⁶ 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	
Portfoli							

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.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr. sc. Slavko Petrinšak	
Naziv predmeta	Računalo u nastavi	
Studijski program	Preddiplomski studij fizike	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	5 30+30+0

17. OPIS PREDMETA

Razvijati kod studenata vještine i kompetencije za neposrednu primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u obrazovnom procesu.

1.207. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja

1.208. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:

16. pravilno koristiti Internet kao izvor podataka u pripremi nastavnog procesa
17. opisati poslove i radne zadatke učitelja i nastavnika informatike u neposrednoj nastavi i administrativnom dijelu (E-matica, VETIS, E-imenik)
18. izraditi odgovarajuće multimedijalne elemente za neposrednu nastavu (crtež, fotografija, zvuk video animacija, interaktivna animacija)
19. planirati obrazovne materijale primjenom hibridne ili mješovite nastave (kombinacija klasične nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija, LMS-a)
20. definirati zadatke objektivnog tipa za e-procjenu znanja

1.209. Sadržaj predmeta

1. Upoznavanje s kolegijem
2. Obrazovne tehnologije i područja primjene računala u nastavi
3. Novi izvori informacija – Internet
4. Primjena multimedijalnih elemenata u obrazovnim sadržajima
5. Pojam obrazovnog računarskog softvera
6. Metodologija projektiranja obrazovnog računarskog softvera
7. Provjera znanja putem Interneta
8. Interaktivno učenje
9. Definicija e-učenja i sustav za e-učenje
10. Norme za oblikovanje arhitekture sustava za e-učenje
11. Web orijentirani inteligentni tutorski sustavi
12. E-procjenja znanja

1.210. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> ostalo |

1.211. Komentari

1.212. Obveze studenata

Aktivno pohađanje nastave.

Rješavanje vježbi na nastavi.

Rješavanje zadaća.

Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi

E-portfolio (izrada osobnog web sjedišta s objavljenim vježbama, seminarima i zadacima izrađenih tijekom nastave)

1.213. Praćenje27 rada studenata

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

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.

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

Ocenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi; izradi i izlaganju vježbi (u obliku prezentacije, e-portfolia, projekta, plakata, web stranice). Prag prolaznost iznosi 51 %, a ocjena se formira na slijedeći način:

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

Provđene i predane sve vježbe je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem zadataka vezanih uz određena predavanja. 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	45%
Usmeni ispit	50%

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

- Khvilon, Evgeni; Patru, Mariana: *Information and communication technologies in teacher education*, UNESCO, 2002.
- M, Matijević, T. Topolovčan, *Multimedjiska didaktika*, Školska knjiga, Zagreb, 2017.
- Udžbenici za osnovne škole, srednje strukovne i gimnazije (2019)
- Prvi koraci polaznika u sustavu Loomen i virtualnim učionicama, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET Zagreb, studeni 2018.
- S. Stankov: Suvremena informacijska tehnologija u nastavi, Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu, (Materijal priređen za: Poslijediplomski znanstveni studij iz Didaktike prirodnih znanosti usmjerenja: kemija, biologija, fizika), Split, siječanj, 2005.
- Thomas A. Powell Web dizajn: kompletan priručnik, Mikro knjiga, 2001.

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

- Predmetni kurikulumi za osnovne i srednje škole
- Priručnik „Office 365“
https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/Prirucnik_Office365-1.pdf
- E-ŠKOLE; <https://www.e-skole.hr/>
- ICTEdu; <http://www4.carnet.hr/ictedu>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M, Matijević, T. Topolovčan, <i>Multimedjiska didaktika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2017.	2	10
Khvilon, Evgeni; Patru, Mariana: <i>Information and communication technologies in teacher education</i> , UNESCO, 2002.	2	10

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

Svaki student dobiva završni rad koji mora dovršiti do zadanog datuma te ga prezentirati 10 -minutnim predavanjem. Izrađen završni rad te napravljeno 80% zadataka (tijekom praktikuma bez zaostataka) je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem vježbi vezanih uz određena predavanja.

*U sklopu kolegija svaki student će napraviti svoju osobnu web stranicu kolegija. Na web stranici objavit će riješene zadatke. Na taj način će se pratiti aktivnost tijekom semestra. Završni zadatak ocijenjen s ocjenom 3 ili većom uz ocjene izvršenih zadataka vrednuje se kao položeni ispit.
Ako student nije zadovoljan ocjenom, može pristupiti pismenom i usmenom dijelu.*

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. <i>Ciljevi predmeta</i>	Cilj kolegija je osposobiti studente za modeliranje baza podataka, rad s bazom podataka i upotrebu sustava za upravljanje bazama podataka.	
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema		
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. analizirati zahtjeve korisnika u funkciji modeliranja baza podataka		
2. definirati relacijski model podataka		
3. izraditi relacijsku bazu podataka i upite na bazu (SQL)		
4. objasniti ulogu i prednosti novih tehnologija u primjeni baza podataka		
4. <i>Sadržaj predmeta</i>		

Apstrakcije u programiranju, model i modeliranje podataka, modeli i modeliranje procesa, relacijski model podataka, relacijski jezik SQL, hijerarhijski i mrežni model, fizička implementacija modela podataka, implementacija relacijskih operacija, integritet i sigurnost baze podataka, upotreba baza podataka: multimedijske baze podataka, mobilne baze podataka, skladišta podataka, trendovi u razvitku baza podataka

		predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo		
5. Vrste izvođenja nastave					
6. Komentari					
7. Obveze studenata					
1. Priprema za nastavu i pohadanje nastave 2. Rješavanje domaćih zadaća 3. Pisanje kolokvija 4. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije					
8. Praćenje 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 ispitу					
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. <ol style="list-style-type: none"> 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: <p>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.</p>					
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., Pavlić, 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		
Manger, R., Baze podataka, Element, Zagreb 2012.			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	izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr.sc. Slavko Petrinšak	
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	Ospozobiti 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 komponenete ili aplikacije.
4. Sadržaj predmeta	
1.	Upoznavanje s kolegijem
2.	Uloga i primjena IKT kompetencija na tržištu rada
3.	Koncepcijska 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 seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo											
6. Komentari													
7. Obveze studenata													
Aktivno pohađanje nastave. Rješavanje vježbi na nastavi. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi													
8. Praćenje rada studenata													
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi	Eksperimentalni rad										
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Istraživanje										
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat										
Portfolio			Praktični rad										
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу													
Ocenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi i usmenom ispitу. Prag prolaznosti 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												
Provjene i predane sve vježbe je uvjet za potpis iz kolegija. Ocjeni 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.													
<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>50%</td></tr> <tr> <td>Usmeni ispit</td><td>45 %</td></tr> </tbody> </table>	Elementi ocjenjivanja	Udio u %	Aktivno sudjelovanje u nastavi	5%	Vježbe	50%	Usmeni ispit	45 %					
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. Bedjanec: 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. Sušanj: 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		
<i>Provodenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenta nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima).</i>		
<i>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).</i>		

3. GODINA, VI. SEMESTAR

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Uvod u kvantnu mehaniku	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	7 45+30+0

OPIS PREDMETA
1. Ciljevi predmeta
Povezati povijesni razvoj kvantne mehanike s prethodnim znanjem, te naučiti osnovne osobine opisa kvantnog svijeta.
2. Uvjeti za upis predmeta
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 3, Matematika 1, Matematika 2
3. Očekivani ishodi učenja za predmet
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:
1. ukazati i razumjeti povijesne aspekte razvoja kvantne mehanike (F9)

2.	razumjeti, te moći objasniti razlike između klasične i kvantne mehanike (F9)						
3.	objasniti dualnu prirodu materije i pojam valne funkcije (F9)						
4.	razumjeti relacije neodredenosti (F8, F9)						
5.	riješiti Schrödingerovu jednadžbu za jednostavne potencijale (F8, F9, F10)						
6.	uočiti, identificirati, opisati te povezati probleme svojstvenih vrijednosti za energiju, količinu gibanja, kutnu količinu gibanja, te harmonijski i centralne potencijale (F8, F13, F14, F16)						
7.	opisati i objasniti pojam spina (F8, F9)						
4.	<i>Sadržaj predmeta</i>						
Fizika pri kraju 19. i početkom 20. stoljeća. Povijesni razvoj kvantne mehanike. Principi kvantne mehanike. Schrödingerova valna mehanika: povijesne i filozofske posljedice. Osnovna svojstva valne mehanike i njezine primjene (npr. potencijalne barijere). Kronig-Pennev model. Valni paket. Svojstvene vrijednosti i svojstvene funkcije kvantno-mehaničkih operatora (energija, količina gibanja, kutna količina gibanja). Kvantni harmonijski oscilator. Atom vodika. Spin elektrona. Elektron u magnetskom polju (magnetski moment elektrona i nuklearna magnetska rezonancija).							
5.	<i>Vrste izvođenja nastave</i>						
	predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava						
6.	<i>Komentari</i>						
7.	<i>Obveze studenata</i>						
1.	Prisustvovati na predavanjima i vježbama						
2.	Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme						
3.	Polagati ispit						
8.	<i>Praćenje¹ rada studenata</i>						
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	1
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9.	<i>Ocjenvivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу</i>						
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Teorijski i numerički dio kolegija se polaže putem kolokvija (4/seminar) ili putem pismenog/usmenog ispita na kraju semestra unutar službenih rokova.							
10.	<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
1.	R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003.						
2.	Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998.						
11.	<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
1.	D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc, New York, 2005.						
2.	I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1989.						
3.	L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York, 1968.						
4.	R. P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics – Volume III, Addison-Wesley Publications, Reading, 1966.						
5.	E. H. Wichmann, Quantum Physics: Berkeley physics course – Volume IV, McGraw-Hill, New York, 1971.						
6.	P. A. M. Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1978.						

7. P. A. M. Dirac, Lectures on Quantum Mechanics, Dover Publications, New York, 2001.		
8. W. Heisenberg, The Physical Principles of the Quantum Theory, Dover Publications, New York, 1949.		
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003	3	4
Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998	5	4
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Analiza ankete provedene na kraju semestra.		

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

OPIS PREDMETA	
1. Ciljevi predmeta	
Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima i pojavama fizike kondenzirane materije kroz teoriju kristalne strukture i defekata, kemijskih veza u kristalima, titranja rešetke, toplinske i električne vodljivosti materijala te osnova fizike poluvodiča, dielektrika i feroelektrika, magnetizma i supravodljivosti.	
2. Uvjeti za upis predmeta	
Odslušani kolegiji: Uvod u statističku fiziku	
3. Očekivani ishodi učenja za predmet	
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:	
1. Opisati i razlikovati kristalne strukture te međatomoske veze u kristalima (F1, F10)	
2. Opisati dinamiku kristalne rešetke i povezati je sa svojstvima materijala (F5, F10, F13, F14)	
3. Izvesti osnovne zakonitosti električne i toplinske vodljivosti i povezati ih s primjenom materijala (F4, F8, F10, F13, F14, F16, F17)	
4. Opisati i električna i magnetska svojstva materijala i njihove primjene (F6, F10, F13, F14)	
5. Opisati i usporediti svojstva metala, izolatora, poluvodiča i supravodiča te opisati njihovu primjenu u modernim tehnologijama (F8, F10, F13, F14, F17)	

6. Samostalno osmisliti i javno prezentirati seminarski rad na izabranu temu iz područja fizike kondenzirane materije (F18, F19)						
4. Sadržaj predmeta						
Kristalna struktura. Defekti rešetaka. Kohezivna energija. Vrste kemijskih veza. Dinamika kristalne rešetke. Infracrvena apsorpcija. Neutronska i rendgenska difracija. Termičko širenje. Slobodni elektronski plin. Toplinski kapacitet elektrona. Termoelektronska emisija. Elektron u periodičkom potencijalu. Efektivna masa. Šupljina. Gustoća stanja u zoni. Vodiči i izolatori. Prijenosne pojave. Wiedemann-Franzov zakon. Matthiessenovo pravilo. Otpor idealnog metala. Hallov efekt. Metal u oscilatornom polju. Poluvodiči s primjesama. Mobilnost poluvodiča. Magnetska svojstva. Dijamagnetizam, paramagnetizam i feromagnetizam. Supravodljivost.						
5. Vrste izvođenja nastave						
predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo					
6. Komentari						
7. Obveze studenata						
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 2. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 3. Položiti kolokvije (zadaci i teorija) tijekom semestra ili pismeni i usmeni ispit na kraju semestra.						
8. Praćenje ¹ rada studenata						
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1,5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	
Portfolio						
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi i održi predavanje s temom seminarskog rada. Tijekom semestra održavaju se 3 kolokvija (zadaci i teorija). Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti više od 50% bodova na kolokvijima ili položiti ispit putem pismenog (zadaci) i usmenog ispita (teorija).						
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
1. V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 2. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, Wiley, 8. izdanje, New York, 2005.						
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
1. A. M. Omar, Elementary Solid State Physics, Addison-Wesley, Reading 1993. 2. I. Kupčić, Fizika čvrstog stanja : zbirka zadataka. Zagreb : Hinus, 1998.						
12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata				
Šips, V., Uvod u fiziku čvrstog stanja	18	4				
C. Kittel, Introduction to Solid State Physics	3	4				
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						

Analiza ankete provedene na kraju semestra.

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 vještinsnu numeričkog rješavanja fizičkih problema u Pythonu, posebno: uskladištanja krivulja, simulacija i rješavanja nelinearnih i diferencijalnih sustava jednadžbi.
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>	<ul style="list-style-type: none">• Primijeniti Python za numeričko rješavanje problema iz fizike.• Primijeniti simulacije Monte Carlo.• Primijeniti stohastičke metode.• Numerički rješavati sustave nelinearnih jednadžbi.• Numerički rješavati obične diferencijalne jednadžbe.• Numerički rješavati višestruke integrale.• Koristiti numeričke metode za uskladištanje krivulje.• Koristiti Pythonove numeričke module Scipy i NumPy.• Koristiti Pythonov grafički modul Matplotlib.• Koristiti operacijski sustav Linux.
4. <i>Sadržaj predmeta</i>	<ul style="list-style-type: none">• osnove Pythona• stringovi, liste, nizovi i rječnici• 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• uskladištanje krivulje• obične diferencijalne jednadžbe• kaos

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, vježbi i seminara, pisanje tjednih samostalnih zadataka (kodova u Pythonu), polaganje usmenog ispita							
8. Praćenje rada studenata							
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. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
tjedni samostalni zadaci: do 40%							
usmeni ispit: do 60%							
10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<ul style="list-style-type: none"> • Q. Kong, T. Siauw, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists, Elsevier, 2021. 							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<ul style="list-style-type: none"> • 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. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata					
Q. Kong, T. Siauw, A. M. Bayen, Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists , Elsevier, 2021.	0	20					
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
anketa							

Opće informacije

Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić		
Naziv predmeta	Sustavi e-učenja		
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)	15+30+15	

OPIS PREDMETA

1. Ciljevi predmeta

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

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 pojmove e-učenja, učenja na daljinu i online učenja.
2. Klasificirati sustave e-učenja.
3. Razumjeti prednosti i nedostatke e-učenja.
4. Opisati konfiguraciju sustava e-učenja.
5. Objasniti i klasificirati objekte učenja.
6. Vrednovati funkcionalnost i učinkovitost sustava e-učenja.
7. Dizajnirati i kreirati online tečaj.

4. Sadržaj predmeta

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

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

5. Vrste izvođenja nastave

predavanja	samostalni zadaci
seminari i radionice	multimedija i mreža
vježbe	laboratoriј
obrazovanje na daljinu	mentorski rad
terenska nastava	ostalo

6. Komentari

7. Obveze studenata

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

8. Praćenje rada studenata

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

Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje							
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5						
Portfolio													
9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу													
Studenti polazu 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). <i>Sustav za učenje Merlin: priručnik za nastavnike</i> . Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar.													
2. Dukić, D. (2021). <i>Sustavi e-učenja (predavanja)</i> .C													
3. Stankov, S. (2009). <i>E-učenje (skripta)</i> . Split: Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet.													
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)													
1. Ćukušić, M., & Jadrić, M. (2012). <i>E-učenje: koncept i primjena</i> . Zagreb: Školska knjiga.													
2. Horton, W. (2012). <i>E-learning by design</i> (2nd ed.). San Francisco: Pfeiffer.													
3. Klindžić, J., & Radobolja, T. (2019). <i>Moodle za nastavnike</i> . Zagreb: Filozofski fakultet u Zagrebu, Centar za potporu e-učenju.													
4. Smith Nash, S., & Rice, W. (2018). <i>Moodle 3 e-learning course development: Create highly engaging e-learning courses with Moodle 3</i> (4th ed.). Birmingham: Packt.													
5. Stankov, S. (2010). <i>Inteligentni tutorski sustavi: teorija i primjena (skripta)</i> . 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.Mislav Mustapić
Naziv predmeta	ELEKTRODINAMIKA 2

Studijski program	Preddiplomski studij Fizika		
Status predmeta	izborni		
Godina	3		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4	
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0	

OPIS PREDMETA						
1. <i>Ciljevi predmeta</i>						
Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike i elektrodinamike u tvarima, te moći riješiti različite probleme.						
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>						
Matematika 1 – diferencijalni račun, Matematika 2 – integralni račun, Matematika 3 – funkcije viših varijabli, Osnove fizike 1, 2, 3, Klasična mehanika I. Elektrodinamika 1						
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>						
1. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike 2. Opisati i interpretirati osnovna svojstva električnog polja 3. Razumjeti i pravilno iskazati osnovne zakone magnetostatike 4. Opisati i interpretirati osnovna svojstva magnetskog polja 5. Primjeniti stečeno znanje iz područja elektrostatike i magnetostatike u praksi te samostalno rješavati problemske zadatke 6. Opisati osnovne principe elektrodinamike u vakuumu 7. Razumjeti, interpretirati i primjeniti 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. Primjeniti naučene spoznaje na rješavanje problemskih zadataka						
4. <i>Sadržaj predmeta</i>						
1. Elektrostatika u materijalima 2. Magnetostatika u materijalima 3. Potencijal i polja ■						
5. <i>Vrste izvođenja nastave</i>					predavanja seminari i radionice vježbe obrazovanje na daljinu terenska nastava	samostalni zadaci multimedija i mreža laboratoriј mentorski rad ostalo
6. <i>Komentari</i>						
7. <i>Obveze studenata</i>						
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave						
8. <i>Praćenje rada studenata</i>						
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2,5	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad							
Portfolio													
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													
<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>									
Griffiths: Introduction to Electrodynamics		2		2-5									
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	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. <i>Ciljevi predmeta</i>												
Upoznati relativističke koncepcije prostora, vremena, materije i energije. Razumjeti geometrijsku prirodu gravitacije kao temeljnog međudjelovanja koje oblikuje svemir.												
2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>												
Odslušani kolegiji: Klasična mehanika 1, Klasična mehanika 2, Matematičke metode fizike 1, Matematičke metode fizike 2												
3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>												
<ul style="list-style-type: none"> • Opisati temeljne koncepcije u teoriji relativnosti. • Razlučiti činjenice od nesuvislih tvrdnji o teoriji relativnosti u medijima. • Raspraviti postulate specijalne teorije relativnosti i njmove posljedice. • Objasniti paradox 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. <i>Sadržaj predmeta</i>												
<ul style="list-style-type: none"> • 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. <i>Vrste izvođenja nastave</i>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; width: 30%;">predavanja</td> <td style="padding: 5px;">samostalni zadaci</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">seminari i radionice</td> <td style="padding: 5px;">multimedija i mreža</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">vježbe</td> <td style="padding: 5px;">laboratorij</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">obrazovanje na daljinu</td> <td style="padding: 5px;">mentorski rad</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">terenska nastava</td> <td style="padding: 5px;">ostalo</td> </tr> </table>			predavanja	samostalni zadaci	seminari i radionice	multimedija i mreža	vježbe	laboratorij	obrazovanje na daljinu	mentorski rad	terenska nastava	ostalo
predavanja	samostalni zadaci											
seminari i radionice	multimedija i mreža											
vježbe	laboratorij											
obrazovanje na daljinu	mentorski rad											
terenska nastava	ostalo											
6. <i>Komentari</i>												
7. <i>Obveze studenata</i>												
pohađanje predavanja i seminara, pisanje seminarskih zadataka, polaganje dvaju kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita												
8. <i>Praćenje rada studenata</i>												

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad						
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje						
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad						
Portfolio												
9.	<i>Ocjenvivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu</i>											
	dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40% usmeni ispit: do 60%											
10.	<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>											
	<ul style="list-style-type: none"> 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>											
	<ul style="list-style-type: none"> 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>											
	Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata						
	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. Dario Hrupec	
Naziv predmeta	UVOD U ASTRONOMIJU I ASTROFIZIKU	
Studijski program	prediplomski studij fizike	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2021./2022.	
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 osnovne objekte i procese u svemiru, astronomске instrumente i metode opažanja. Razviti interes za znanstvena istraživanja i za razumijevanje svijeta u najširem kontekstu.								
1.2. <i>Uvjeti za upis predmeta</i>								
Odslušani kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4								
1.3. <i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>								
<ul style="list-style-type: none"> • Opisati temeljne koncepcije u astronomiji i astrofizici. • Objasniti kako funkcioniraju prirodne znanosti. • Opisati način rada astronomskih instrumenata. • Raspraviti fizičke procese u zvijezdama i razvoj zvijezda. • Objasniti gradu i dinamiku galaksija. • Raspraviti razvoj svemira. 								
1.4. <i>Sadržaj predmeta</i>								
<ul style="list-style-type: none"> • svijet iz perspektive astronoma • obrazci na nebu: gibanje Zemlje i Mjeseca • gibanje astronomskih objekata • gravitacija i orbite • svjetlost • astronomski instrumenti • nastanak i razvoj planetarnih sustava • mjerjenje zvijezda • naša zvijezda: Sunce • razvoj zvijezda male mase • relativnost i crne rupe • galaksije • svemir koji se širi • kozmologija 								
1.5. <i>Vrste izvođenja nastave</i>					<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. <i>Komentari</i>								
1.7. <i>Obveze studenata</i>								
pohađanje predavanja i vježbi, polaganje dvaju kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita								
1.8. <i>Praćenje rada studenata</i>								
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad			
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje			
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad			
Portfolio								

<p>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40% usmeni ispit: do 60%</p>																		
<p>1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</p>																		
<ul style="list-style-type: none"> • L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6th Edition, W. W. Norton & Company, 2019. 																		
<p>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</p>																		
<ul style="list-style-type: none"> • R. A. Freedman, William J. Kaufmann III, Universe, 8th Edition, W. H. Freeman & Company, 2008. • V. Vujnović, Astronomija 1, Školska knjiga, Zagreb, 1994. • V. Vujnović, Astronomija 2, Školska knjiga, Zagreb, 1994. 																		
<p>1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</p>																		
<table> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka</th> <th>Broj studenata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6th Edition, W. W. Norton & Company, 2019.</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata	L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6th Edition , W. W. Norton & Company, 2019.	0	10												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																
L. Kay, S. Palen, G. Blumenthal, 21st Century Astronomy, 6th Edition , W. W. Norton & Company, 2019.	0	10																
<p>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</p>																		
<p>anketa</p>																		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc.dr.sc. Ivan Vazler, doc.dr.sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Osnove robotike	
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)	15+30+15

18. OPIS PREDMETA
1.219. Ciljevi predmeta
<p>O sposobiti studente za samostalno rješavanje zadataka iz područja primjene digitalnih sklopova i robotike i da razumiju i primjene metode iz područja robotike za realizaciju softvera za upravljanje robotom.</p>
1.220. Uvjeti za upis predmeta
<p>Nema</p>
1.221. Očekivani ishodi učenja za predmet

<p>7. Sastavljati različite obrazovne robotske sklopove 8. Konstruirati jednostavan robotski sklop 9. Programirati pomoću različitih grafičkih programskih alata 10. Napisati program u Pythonu za upravljanje Raspberry PI GPIO 11. Napisati program u Arduino IDE sučelju i pokrenuti ga na Arduino razvojnoj pločici</p>							
1.222. Sadržaj predmeta							
<p>1. Uvod u robotiku 2. Tipovi i primjene robota 3. Mehanizam robota 4. Direktna i inverzna kinematika robota 5. Senzori i mikrokontrolori 6. Programiranje mikrokontrolora 7. Mobilni roboti 8. Navigacija mobilnih robota 9. Lego roboti, 3D printanje, IoT (internet of things)</p>							
1.223. Vrste izvođenja nastave							
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava							
<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo							
1.224. Komentari							
1.225. Obveze studenata							
<p>5. Priprema za nastavu i počinjanje nastave 6. Pisanje seminara 7. Pisanje kolokvija 8. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije</p>							
1.226. Praćenje ²⁸ rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,3	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,7	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.227. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу							
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost skupljanja bodova izvršavajući zadane aktivnosti. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 40% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita.							
19. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 20. pismeni kolokviji - 30% ocjene 21. usmeni ispit - 35% ocjene 22. seminar - 30%							
Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene:							
Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89,9 bodova,							

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.

Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74,9 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 40 do 59,9 bodova.																		
1.228. <i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>																		
3. Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.																		
1.229. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>																		
1. Dokumentacija mikrokontrolora																		
1.230. <i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Naslov</i></th> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Broj primjeraka</i></th> <th style="text-align: center; padding: 2px;"><i>Broj studenata</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> <td style="text-align: center; height: 10px;"></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>	Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.	0	?												
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>																
Kovačić Z., Bogdan, S, Krajči, V., Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.	0	?																
1.231. <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.																		