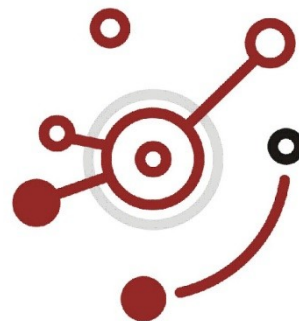


SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU - ODJEL ZA FIZIKU



IZVEDBENI PLAN NASTAVE u akademskoj 2020./2021. godini

- **PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIKE**
- **DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIKE I
INFORMATIKE, SMJER NASTAVNIČKI**

Osijek, rujan 2020. godine



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
REKTORAT

31000 Osijek, Trg Svetog Trojstva 3

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

Žiro račun: 2500009-1102012988 | MB: 3049779 | Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku - ODJEL ZA FIZIKU

www.unios.hr

KLASA: 602-04/20-06/2

URBROJ: 2158-60-01-20-23

Osijek, 24. lipnja 2020. godine

Primljeno:	01.07.2020.
Klasifikacijska oznaka	602-04/20-06/24
Uredbeni broj	2158-60-00-30-20-01
Pril.	
V.	

Na temelju članka 64. i 151. Statuta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku-pročišćeni tekst i sukladno članku 46. Pravilnika o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Senat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na 8. sjednici u akademskoj godini 2019./2020. održanoj 24. lipnja 2020. godine pod točkom 8. dnevnog reda donio je sljedeću

ODLUKU O NASTAVNOM KALENDARU ZA AKADEMSKU GODINU 2020./2021.

1. Nastava na preddiplomskim sveučilišnim studijima, integriranim preddiplomskim i diplomskim sveučilišnim studijima, diplomskim sveučilišnim studijima te na preddiplomskim stručnim studijima, koji se izvode na znanstveno-nastavnim i umjetničko/znanstveno-nastavnoj sastavnici Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku u akademskoj 2020./2021. godini **započinje 1. listopada 2020. godine.**
2. Nastava u zimskom semestru održava se **od 1. listopada do 23. prosinca 2020. godine, te od 7. siječnja do 22. siječnja 2021. godine.**
3. Božićni i novogodišnji blagdani traju **od 24. prosinca 2020. do 5. siječnja 2021. godine.**
4. Zimski ispitni rok traje **od 25. siječnja do 19. veljače 2021. godine.**
5. Nastava u ljetnom semestru održava se **od 22. veljače do 4. lipnja 2021. godine.**
6. Ljetni ispitni rok traje **od 7. lipnja do 9. srpnja 2021. godine.**
7. Jesenski ispitni rok traje **od 30. kolovoza do 30. rujna 2021. godine.**
8. Znanstveno-nastavne sastavnice: Medicinski fakultet i Odjel za biologiju, koje u akademskoj godini 2020./2021. izvode nastavu u turnusima ili blok nastavu mogu organizirati nastavu u kraćem vremenu utvrđenog u točkama 2. i 5. ove Odluke.
9. Akademski misa na početku akademske godine 2020./2021. je **11. listopada 2020. godine**, a na kraju nastave u akademskoj 2020./2021. godini akademska misa je **13. lipnja 2021. godine.**

REKTOR

Prof. dr. sc. Vlado Guberac

Dostavljeno:

1. Znanstveno-nastavnim/umjetničko-nastavnim sastavnicama Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
2. Tajništva znanstveno-nastavnih/umjetničko-nastavnih sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
3. 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. Objašnjavanje i proučavanje modernih tehnologija i komunikacijskih tehnika tumačenjem njihovih fizikalnih osnova, kao i poučavanje u korištenju modernih informatičkih tehnologija u fizici ima za potrebu obrazovanje takvog profila stručnjaka koji se mogu nositi s tehnološkim razvojem kao i izazovima i zahtjevima tržišta rada.

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

1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa

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

1.3. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata

Predloženi 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 () kao i u Europskoj uniji (Sveučilišta u Uppsali (www.physics.uu.se/en), Lilleu (<http://physique.univ-lille1.fr>), Mariboru (<http://www.fizika.uni-mb.si>), Grazu (). Organizacija studija kroz isključivo jednosemestralne kolegije teoretski olakšava studentsku pokretljivost uključivanjem u programe mobilnosti studenata.

1.4. Ostali elementi

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

OPĆI DIO

2.1. Naziv studija

Preddiplomski studij FIZIKE

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 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 koje se stječu završetkom studija

Završetkom predloženog studijskog programa prvostupnik će razviti sljedeće **opće kompetencije**:

- definirati i evaluirati temeljne koncepte i zakonitosti mehanike, topline, elektriciteta, magnetizma i optike i primijeniti ih na rješavanje različitih numeričkih i/ili konceptualnih problema,
- precizno izvesti mjerenja, tablično i grafički prikazati rezultate, statistički ih obraditi i interpretirati rezultate u kontekstu primjene fizikalnih zakonitosti te evaluacije uzročno-posljedičnih veza sa zadanim sadržajima,
- definirati, opisati i evaluirati temeljne koncepte teorijske (klasična mehanika, elektrodinamika) te moderne fizike (statistička fizika, fizika kondenzirane materije, kvantna mehanika) i primijeniti ih na rješavanje različitih numeričkih i/ili konceptualnih problema,
- definirati, opisati i evaluirati osnovne pojmove analize i obrade podataka, programiranja, arhitekture i organizacije računala, baza podataka, algoritama i struktura podataka.

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 diferencijalnih 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 predmeta 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 fizike
Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2020./2021.

NASTAVNICI I SURADNICI PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

I. godina, I. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Osnove fizike 1	60	15	30		9	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	Danijela Kuveždić, asistentica
Matematika 1	30		45		6	izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	doc. dr. sc. Marija Miloloža Pandur
Osnove informatike	30			30	4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
E-ured				30	3	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Tjelesna i zdravstvena kultura 1			30		1	doc. dr. sc. Josip Cvenić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 7 ECTS bodova							
Opća i anorganska kemija 1	30		15		5	doc. dr. sc. Goran Šmit	
Geometrija ravnine i prostora-uvod u algebru	30		30		5	izv. prof. dr. sc. Darija Marković	dr.sc. Darija Brajković
Strani jezik 1		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	

II. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Osnove fizike 2	60	15	30		9	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	Danijela Kuveždić, asistentica
Matematika 2	30		45		6	izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava	dr.sc. J. Jankov
Tjelesna i zdravstvena kultura 2			30		1	doc. dr. sc. Josip Cvenić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 14 ECTS bodova							
Opća i anorganska kemija 2	30		15		6	doc. dr. sc. Goran Šmit	
Linearna algebra 1	30		30		6	doc. dr. sc. Ivana Kuzmanović Ivičić	
Algoritmi i strukture	30			30	6	doc. dr. sc. Ivan Vazler	

podataka							
Strani jezik 2		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	

II. godina, III. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Osnove fizike 3	60	15	30		9	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	Jelena Strišković, asistentica
Matematika 3	30		30		5	izv. prof. dr. sc. Tomislav Marošević	
Osnove fizičkih mjerenja i statističke analize	30		15		4	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
Praktikum iz osnova fizike A				60	5	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
Tjelesna i zdravstvena kultura 3			30		1	doc. dr. sc. Josip Cvenić	
Osnove programiranja 1	15			30	4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 2 ECTS boda							
Vizualizacija fizikalnih problema	0	0	0	30	2	izv. prof. dr.sc. Igor Lukačević	
Strani jezik 3		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	
Sveučilišni izborni kolegij							

IV. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Osnove fizike 4	60	15	30		9	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	dr.sc. Matko Mužević
Klasična mehanika 1	30		15		4	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	dr. sc. Matko Mužević
Praktikum iz osnova fizike B				60	5	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	Ivana Štibi, pred.
Diferencijalne jednačbe	30		30		5	izv. prof. dr. sc. Krešimir Burazin	Ivana Crnjac, asistentica
Tjelesna i zdravstvena kultura 4			30		1	doc. dr. sc. Josip Cvenić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 6 ECTS bodova							
Osnove programiranja 2	15	15		30	4	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Multimedijski sustavi	30	15		15	4	doc. dr. sc. Denis Stanić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.

Strani jezik 4		30			2	Karmen Knežević, v. pred.	
Sveučilišni izborni kolegij							

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku-Odjel za fiziku
 Preddiplomski sveučilišni studij fizike
 Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2020. / 2021.

III. godina, V. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Klasična mehanika 2	30		15		5	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	dr.sc. Matko Mužević
Elektrodinamika 1	30		30		5	doc. dr. sc. Mislav Mustapić	
Uvod u statističku fiziku	30		15		5	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 15 ECTS bodova							
Matematičke metode fizike	45		30		5	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	dr. sc. Matko Mužević
Računalo u nastavi	30			30	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
Baze podataka i analiza procesa	30			30	5	doc. dr. sc. Ivan Vazler	
Računalni praktikum		45	15		5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
Sveučilišni izborni kolegij							

VI. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Uvod u kvantnu mehaniku	45		30		7	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	dr. sc. Matko Mužević
Osnove fizike kondenzirane materije	30		15		5	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Računalna fizika	15	30	15		5	doc. dr.sc. Dario Hrupec	Igor Miklavčić, pred.
Završni rad		15			5		

Izborni kolegiji: Studenti biraju 8 ECTS bodova							
Sustavi e-učenja	15	15		30	4	prof. dr. sc. Darko Dukić	Darko Matotek, dipl.oec.
Elektrodinamika 2	30		15		4	doc. dr. sc. Mislav Mustapić	
Uvod u astronomiju i astrofiziku	30		15		4	doc. dr.sc. Dario Hrupec	
Specijalna i opća teorija relativnosti	30		15		4	doc. dr.sc. Dario Hrupec	
Sveučilišni izborni kolegij							

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku-Odjel za fiziku
 Prediplomski sveučilišni studij fizike
 Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2020. / 2021.

ISPITNI ROKOVI

I. godina

PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 1	27. 01. 2021. u 09:00 sati 10. 02. 2021. u 09:00 sati	08. 06. 2021. u 09:00 sati 23. 06. 2021. u 09:00 sati	31. 08. 2021. u 09:00 sati 14. 09. 2021. u 09:00 sati
Matematika 1	01. 02. 2021. u 15. 02. 2021. u	09. 06. 2021. u 23. 06. 2021. u	31. 08. 2021. u 14. 09. 2021. u
Matematika 1	01. 02. 2021. u 15. 02. 2021. u	09. 06. 2021. u 23. 06. 2021. u	31. 08. 2021. u 14. 09. 2021. u
E-ured	03. 02. 2021. u 10:00 sati 17. 02. 2021. u 10:00 sati	15. 06. 2021. u 10:00 sati 29. 06. 2021. u 10:00 sati	09. 09. 2021. u 10:00 sati 23. 09. 2021. u 10:00 sati
Opća i anorganska kemija 1	29. 01. 2021. u 12. 02. 2021. u	11. 06. 2021. u 02. 07. 2021. u	03. 09. 2021. u 17. 09. 2021. u
Geometrija ravnine i prostora – Uvod u algebru	03. 02. 2021. u 17. 02. 2021. u	10. 06. 2021. u 24. 06. 2021. u	03. 09. 2021. u 17. 09. 2021. u
Engleski jezik 1	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Njemački jezik 1	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Osnove fizike 2	02. 02. 2021. u 09:00 sati 16. 02. 2021. u 09:00 sati	15. 06. 2021. u 09:00 sati 29. 06. 2021. u 09:00 sati	21. 09. 2021. u 09:00 sati 23. 09. 2021. u 09:00 sati
Matematika 2	03. 02. 2021. u 17. 02. 2021. u	14. 06. 2021. u 28. 06. 2021. u	02. 09. 2021. u 16. 09. 2021. u
Opća i anorganska kemija 2	29. 01. 2021. u 12. 02. 2021. u	11. 06. 2021. u 02. 07. 2021. u	03. 09. 2021. u 17. 09. 2021. u
Linearna algebra 1	28. 01. 2021. u 09:00 sati 11. 02. 2021. u 09:00 sati	17. 06. 2021. u 09:00 sati 01. 07. 2021. u 09:00 sati	04. 09. 2021. u 09:00 sati 18. 09. 2021. u 09:00 sati

Algoritmi i strukture podataka	02. 02. 2021. u 10:00 sati 16. 02. 2021. u 10:00 sati	16. 06. 2021. u 10:00 sati 30. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Engleski jezik 2	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Njemački jezik 2	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati

II. godina

PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Osnove fizike 3	27. 01. 2021. u 09:00 sati 10. 02. 2021. u 09:00 sati	07. 06. 2021. u 09:00 sati 21. 06. 2021. u 09:00 sati	30. 08. 2021. u 09:00 sati 13. 09. 2021. u 09:00 sati
Matematika 3	05. 02. 2021. u 09:00 sati 19. 02. 2021. u 09:00 sati	15. 06. 2021. u 09:00 sati 29. 06. 2021. u 09:00 sati	07. 09. 2021. u 09:00 sati 21. 09. 2021. u 09:00 sati
Osnove fizičkih mjerenja i statističke analize	25. 01. 2021. u 08:00 sati 08. 02. 2021. u 08:00 sati	07. 06. 2021. u 08:00 sati 28. 06. 2021. u 08:00 sati	30. 08. 2021. u 08:00 sati 20. 09. 2021. u 08:00 sati
Praktikum iz osnova fizike A	01. 02. 2021. u 09:00 sati 15. 02. 2021. u 09:00 sati	07. 06. 2021. u 09:00 sati 05. 07. 2021. u 09:00 sati	06. 09. 2021. u 09:00 sati 27. 09. 2021. u 09:00 sati
Osnove programiranja 1	01. 02. 2021. u 13:00 sati 15. 02. 2021. u 13:00 sati	14. 06. 2021. u 13:00 sati 28. 06. 2021. u 13:00 sati	07. 09. 2021. u 13:00 sati 21. 09. 2021. u 13:00 sati
Engleski jezik 3	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Njemački jezik 3	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Osnove fizike 4	27. 01. 2021. u 09:00 sati 10. 02. 2021. u 09:00 sati	10. 06. 2021. u 12:00 sati 24. 06. 2021. u 12:00 sati	02. 09. 2021. u 12:00 sati 16. 09. 2021. u 12:00 sati
Klasična mehanika 1	26. 01. 2021. u 08:00 sati 09. 02. 2021. u 08:00 sati	08. 06. 2021. u 08:00 sati 29. 06. 2021. u 08:00 sati	31. 08. 2021. u 08:00 sati 21. 09. 2021. u 08:00 sati
Praktikum iz osnova fizike B	02. 02. 2021. u 09:00 sati 16. 02. 2021. u 09:00 sati	08. 06. 2021. u 09:00 sati 06. 07. 2021. u 09:00 sati	07. 09. 2021. u 09:00 sati 28. 09. 2021. u 09:00 sati
Diferencijalne jednadžbe	26. 01. 2021. u 09:00 sati 09. 02. 2021. u 09:00 sati	15. 06. 2021. u 09:00 sati 29. 06. 2021. u 09:00 sati	01. 09. 2021. u 09:00 sati 15. 09. 2021. u 09:00 sati
Osnove programiranja 2	03. 02. 2021. u 13:00 sati 17. 02. 2021. u 13:00 sati	16. 06. 2021. u 13:00 sati 30. 06. 2021. u 13:00 sati	09. 09. 2021. u 13:00 sati 23. 09. 2021. u 13:00 sati
Multimedijski sustavi	28. 01. 2021. u 12:00 sati 18. 02. 2021. u 12:00 sati	09. 06. 2021. u 12:00 sati 23. 06. 2021. u 12:00 sati	07. 09. 2021. u 08:00 sati 21. 09. 2021. u 08:00 sati
Engleski jezik 4	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Njemački jezik 4	27. 01. 2021. u 10:00 sati 10. 02. 2021. u 10:00 sati	14. 06. 2021. u 10:00 sati 28. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati

III. godina

PREDDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Klasična mehanika 2	26. 01. 2021. u 08:00 sati 09. 02. 2021. u 08:00 sati	08. 06. 2021. u 08:00 sati 29. 06. 2021. u 08:00 sati	31.08.2021. u 08:00 sati 21.09.2021. u 08:00 sati
Elektrodinamika 1	10. 02. 2021. u 12:00 sati 24. 02. 2021. u 12:00 sati	30. 06. 2021. u 12:00 sati 14. 07. 2021. u 12:00 sati	08. 09. 2021. u 12:00 sati 22. 09. 2021. u 12:00 sati
Uvod u statističku fiziku	01. 02. 2021. u 12:00 sati 15. 02. 2021. u 12:00 sati	07. 06. 2021. u 12:00 sati 05. 07. 2021. u 12:00 sati	06. 09. 2021. u 12:00 sati 20. 09. 2021. u 12:00 sati
Matematičke metode fizike	25. 01. 2021. u 08:00 sati 08. 02. 2021. u 08:00 sati	07. 06. 2021. u 08:00 sati 28. 06. 2021. u 08:00 sati	30. 08. 2021. u 08:00 sati 20. 09. 2021. u 08:00 sati
Računalo u nastavi	28. 01. 2021. u 09:00 sati 18. 02. 2021. u 09:00 sati	09. 06. 2021. u 08:00 sati 23. 06. 2021. u 08:00 sati	07. 09. 2021. u 11:00 sati 21. 09. 2021. u 11:00 sati
Specijalna i opća teorija relativnosti	03. 02. 2021. u 14:00 sati 17. 02. 2021. u 14:00 sati	09. 06. 2021. u 14:00 sati 23. 06. 2021. u 14:00 sati	08. 09. 2021. u 14:00 sati 22. 09. 2021. u 14:00 sati
Uvod u kvantnu mehaniku	29. 01. 2021. u 12:00 sati 12. 02. 2021. u 12:00 sati	18. 06. 2021. u 12:00 sati 02. 07. 2021. u 12:00 sati	03. 09. 2021. u 12:00 sati 17. 09. 2021. u 12:00 sati
Osnove fizike kondenzirane materije	02. 02. 2021. u 12:00 sati 16. 02. 2021. u 12:00 sati	08. 06. 2021. u 12:00 sati 06. 07. 2021. u 12:00 sati	07. 09. 2021. u 12:00 sati 21. 09. 2021. u 12:00 sati
Računalna fizika	03. 02. 2021. u 10:00 sati 17. 02. 2021. u 10:00 sati	09. 06. 2021. u 10:00 sati 23. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Sustavi e-učenja	26. 01. 2021. u 10:00 sati 09. 02. 2021. u 10:00 sati	08. 06. 2021. u 10:00 sati 06. 07. 2021. u 10:00 sati	09. 09. 2021. u 10:00 sati 23. 09. 2021. u 10:00 sati
Elektrodinamika 2	10. 02. 2021. u 12:00 sati 24. 02. 2021. u 12:00 sati	30. 06. 2021. u 12:00 sati 14. 07. 2021. u 12:00 sati	08. 09. 2021. u 12:00 sati 22. 09. 2021. u 12:00 sati
Uvod u astronomiju i astrofiziku	03. 02. 2021. u 12:00 sati 17. 02. 2021. u 12:00 sati	09. 06. 2021. u 10:00 sati 23. 06. 2021. u 10:00 sati	08. 09. 2021. u 10:00 sati 22. 09. 2021. u 10:00 sati
Računalni praktikum	29. 01. 2021. u 09:00 sati 19. 02. 2021. u 09:00 sati	11. 06. 2021. u 09:00 sati 30. 07. 2021. u 09:00 sati	08. 09. 2021. u 09:00 sati 22. 09. 2021. u 09:00 sati
Baze podataka i analiza procesa	02. 02. 2021. u 13:00 sati 16. 02. 2021. u 13:00 sati	15. 06. 2021. u 13:00 sati 29. 06. 2021. u 13:00 sati	08. 09. 2021. u 13:00 sati 22. 09. 2021. u 13:00 sati
Vizualizacija fizikalnih problema	28. 01. 2021. u 12:00 sati 11. 02. 2021. u 12:00 sati	17. 06. 2021. u 12:00 sati 01. 07. 2021. u 12:00 sati	02. 09. 2021. u 12:00 sati 16. 09. 2021. u 12:00 sati

**KOLEGIJI - NAČINI PROVJERE ZNANJA, ISHODI UČENJA I LITERATURA
NA PREDDIPLOMSKOM SVEUČILIŠNOM STUDIJU FIZIKE**

Naziv predmeta	OSNOVE FIZIKE 1		
Kod	F101		
Vrsta	Predavanja (60), Seminari (15), Auditorne vježbe (30)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	1.	Semestar	1.
ECTS	9 ECTS bodova		
Nastavnik	Doc. Dr. sc. Maja Varga Pajtler		
Cilj ili svrha kolegija	Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja kinematike i dinamike (mekhanike), statike te relativističke mehanike i mehanike fluida te titranja. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.		
Preduvjeti za upis	Stechene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati osnovne fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice; znati razlikovati osnovne i izvedene, te vektorske i skalarne veličine. 2. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz kinematike i dinamike. 3. Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. 4. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja relativističke mehanike. 5. Pravilno opisati i interpretirati zakone očuvanja.		

Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	6. Pravilno opisati i interpretirati zakone statike. 7. Pravilno opisati i interpretirati zakone i pojave mehanike fluida te titranja. 8. Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. Primijeniti stečeno znanje iz obrađenih područja.						
	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	2	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija prisutnosti (vlastoručni potpis studenta).	0	5
	Kolokviji (provjera znanja)	5	1-8	Iskazi definicija i fizikalnih zakona. Izvodi matematičkih izraza za pojedine fizikalne veličine. Opisivanje demonstracijskih pokusa izvedenih na nastavi. Rješavanje numeričkih zadataka.	Pismeni kolokviji (3 kolokvija u semestru).	0	75
	Seminari (samostalan rad)	1	1-8	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara. Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara.	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova), te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova).	0	10
	Domaća zadaća	1	1-8	Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka.	Provjera i diskusija na sljedećim vježbama ili	0	10

					konzultacijama.		
	Ukupno	9				0	100
Konzultacije	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler: petak, 14:00-15:00						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova i relacija vezanih uz mehaniku, statiku, relativističku mehaniku, mehaniku fluida i titranje. Uočavanje koncepata koji su zajednički različitim područjima. Sposobnost formuliranja i izvođenja osnovnih jednažbi i njihovog korištenje u rješavanju problema, objašnjavanju prirodnih pojava i principa rada izabranih uređaja i instrumenata. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju zadataka. Prikazati odnos fizikalnih veličina pomoću grafova te tumačiti značenje grafičkog prikaza i međusobnog odnosa fizikalnih veličina. Razvijanje vještina znanstvenog istraživanja. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.						
Sadržaj	Uvod u fiziku. Jedinice fizikalnih veličina. Gibanje tijela; brzina gibanja, ubrzanje, slobodni pad, kosina, vertikalni hitac, kosi hitac, kružno gibanje. Dinamika; Newtonovi zakoni, zakon očuvanja količine gibanja. Gravitacija. Zakoni dinamike za dva sustava u relativnom gibanju; Galileijeve transformacije koordinata, kružno gibanje sustava, Coriolisova sila. Elastična sila. Sila trenja. Rad. Energija; zakon očuvanja mehaničke energije. Snaga. Sraz. Relativistička mehanika; Lorentzove transformacije, kontrakcija dužine, dilatacija vremena, relativistička količina gibanja; relativistička energija. Statika; težište, poluga, rotacija tijela oko nepomične osi, poučak o usporednim osima, zakon sačuvanja zakretnog momenta, rotacija tijela oko slobodne osi. Statika fluida; ravnoteža za više fluida u polju sile teže, hidraulički tlak, uzgon, atmosferski tlak, površinska napetost, kapilarnost. Dinamika fluida; jednažba kontinuiteta, Bernoullijeva jednažba, viskoznost, protjecanje realnog fluida kroz cijev, gibanje tijela u fluidu, mjerenje viskoznosti i pogreške mjerenja. Titranje; matematičko njihalo, Lissajousove krivulje, prigušeno titranje, tjerani harmonički oscilator, fizikalno njihalo.						
Preporučena literatura	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. Kittel, C., Mechanics: Berkeley physics course: vol. 1, McGraw-Hill
	4. Paić, M., Gibanja sile valovi, Školska knjiga

Naziv predmeta	OSNOVE FIZIKE 2		
Kod	F102		
Vrsta	Predavanja (60), Seminari (15), Auditorne vježbe (30)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	1.	Semestar	2.
ECTS	9 ECTS bodova		
Nastavnik	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler		
Cilj ili svrha kolegija	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.		
Preduvjeti za upis	Stecene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni preddiplomski studij.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja elektriciteta i magnetizma. - Pravilno tumačiti grafički prikaz fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. - Pravilno opisati i interpretirati demonstracijske pokuse i z navedenih područja. - Ispravno vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka. - Primijeniti stečeno znanje iz obrađenih područja te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja.		

	Nastavna aktivnost		Ishod	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Pohađanje nastave	2	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija prisutnosti (vlastoručni potpis studenta).	0	5
	Kolokviji (provjera znanja)	5	1-5	Iskazi definicija i fizikalnih zakona. Izvodi matematičkih izraza za pojedine fizikalne veličine. Opisivanje demonstracijskih pokusa izvedenih na nastavi. Rješavanje numeričkih zadataka.	Pismeni kolokviji (3 kolokvija u semestru).	0	75
	Seminari (samostalan rad)	1	1-5	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara. Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara.	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova), te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova).	0	10
	Domaća zadaća	1	1-5	Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka.	Provjera i diskusija na sljedećim vježbama ili konzultacijama.		10
	Ukupno	9				0	100
Konzultacije	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtlar, prof.: petak, 14:00-15:00						

Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova i relacija vezanih uz elektricitet i magnetizam. Uočavanje koncepata koji su zajednički različitim područjima. Sposobnost formuliranja i izvođenja osnovnih jednadžbi i njihovog korištenje u rješavanju problema, objašnjavanju prirodnih pojava i principa rada izabranih uređaja i instrumenata. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju zadataka. Prikazati odnos fizikalnih veličina pomoću grafova te tumačiti značenje grafičkog prikaza i međusobnog odnosa fizikalnih veličina. Razvijanje vještina znanstvenog istraživanja. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.
Sadržaj	Elektricitet. Coulombov zakon. Električno polje. Rad u električnom polju. Električni potencijal. Električna indukcija, indukcija. Gaussov teorem. Raspodjela naboja na vodiču. Električni kondenzatori. Dielektričnost; polarizacija dielektrika. Energija elektrostatskog polja. Izvori električne energije, elektrostatski strojevi. Elektromotorna sila. Električna struja. Jouleov zakon. Ohmov zakon. Električni otpor. Spajanje otpora. Potenciometar. Kirchhoffovi zakoni. Šantiranje vodiča. Struja u elektrolitima. Struja u vakuumu i plinovima. Struja u poluvodičima. Magnetizam. Magnetsko polje električne struje. Biot-Savartov zakon. Amperov teorem. Djelovanje magnetskog polja na električnu struju. Elektrodinamička sila. Lorentzova sila. Sila između usporednih vodiča struje; amper. Rad elektrodinamičke sile. Magnetski tok. Strujna petlja u magnetskom polju. Galvanometar: ampermetar, voltmetar. Elektromagnetska indukcija; inducirana struja. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije. Lenzovo pravilo. Inducirana elektromotorna sila; generator izmjenične struje, dinamo stroj. Međuinduktivitet. Samoindukcija. Električna struja u RL, RC i LC krugu. Energija magnetskog polja. Energija kondenzatora; izbijanje kondenzatora u LC krugu i u LRC krugu. Izmjenična električna struja; otpori u krugu izmjenične struje. Ohmov zakon za izmjeničnu struju.. Snaga izmjenične struje.. Transformator. Induktor. Trofazna izmjenična struja.. Električni motori. Magnetska svojstva tvari. Magnetska permeabilnost. Potencijalna energija tijela u magnetskom polju. Magnetizacija. Dijamagnetizam. Paramagnetizam. Feromagnetizam. Krivulja magnetizacije. Magnetska histereza. Elektromagneti. Elektrodinamički mikrofon. Magnetska vrpca. Maxwellove jednadžbe. Elektromagnetski valovi; spektar

	elektromagnetskih valova.
Preporučena literatura	1. Cindro, N., <i>Fizika 2</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1988. 2. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, <i>University Physics</i>, Pearson 3. Kulišić, P., Lopac, V., <i>Elektromagnetske pojave i struktura tvari</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
Dopunska literatura	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i>, Wiley 2. Paić, M., <i>Osnove fizike, III dio</i>, Liber, Zagreb, 1989. 3. Purcell, M., <i>Berkeleyjski tečaj fizike, II dio</i> (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988. 4. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko, <i>Zbirka riješenih zadataka iz fizike</i>, Školska knjiga, Zagreb 2004. 5. Kulišić, P., Lopac, V., <i>Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i struktura tvari</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
Oblici provođenja nastave	Predavanja (60 sati) uz korištenje Power Point prezentacija, interaktivnih simulacija, izvođenje demonstracijskih pokusa, rješavanje izabranih primjera zadataka, samostalno i u grupi, diskusiju te testove za provjeru znanja. Rješavanje numeričkih zadataka na auditornim vježbama (30 sati) uz vodstvo nastavnika. U sklopu auditornih vježbi studenti dobivaju dodatne zadatke za vježbu, koje samostalno rješavaju. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije i demonstrature. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti imaju mogućnost polaganja numeričkih zadataka i teorije putem tri kolokvija u semestru. Ako iz svakog područja na svakom kolokviju ostvare više od 60% bodova oslobođeni su pismenog odnosno usmenog dijela ispita. Ostali studenti pristupaju pismenom i usmenom ispitu.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, Engleski (mogućnost mentorstva).
Način praćenja kvalitete i	Anonimna anketa nakon održane nastave poslužit će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.

uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	
---	--

Naziv predmeta	Osnove fizike 3		
Kod	F103		
Vrsta	Predavanja (60), Seminari (15), Auditorne vježbe (30)		
Razina	Osnovni		
Godina	2.	Semestar	3.
ECTS	9 ECTS		
Nastavnik	izv.prof.dr.sc. Branko Vuković; Jelena Strišković, prof.		
Cilj ili svrha kolegija	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.		
Preduvjeti za upis	Kompetencije stečene u kolegijima Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematike 1 i Matematike 2.		
Ishodi učenja	1. Definirati i opisati temeljne pojmove i zakonitosti iz područja valova, akustike te geometrijske i valne optike. 2. Izvesti jednadžbu vala te je riješiti za karakteristične slučajeve. 3. Raspraviti načelo rada glazbenih instrumenata. 4. Opisati valne pojave (odbijanje, lom, difrakcija, interferencija). 5. Opisati i primijeniti relacije za Dopplerov efekt. 6. Primijeniti zakone geometrijske optike. 7. Konstruirati nastanak slike u optičkim sustavima, optičkim instrumentima i ljudskom oku. 8. Matematički opisati valna svojstva svjetlosti i njihovu primjenu. 9. Usporediti valnu i čestičnu teoriju svjetlosti. 10. Primijeniti osnovne pojmove fotometrije. 11. Rastumačiti Bohrov model atoma i njegov doprinos razvoju znanosti. 12. Tumačiti grafički prikaz usvojenih fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. 13. Opisati i interpretirati demonstracijske pokuse iz navedenih područja. 14. Vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka..		

Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-14	Prisutnost na nastavi.	Evidencija prisutnosti (vlastoručni potpis studenta)	0	5
	Provjera znanja (kolokvij)	4,5	1-14	Iskazi definicija i fizikalnih zakona. Izvodi matematičkih izraza za pojedine fizikalne veličine. Opisivanje demonstracijskih pokusa izvedenih na nastavi. Rješavanje numeričkih zadataka.	Pismeni kolokviji (3 kolokvija u semestru).	0	45
	Seminari	1	12-14	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara. Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara.	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova), te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova).	0	10
	Domaće zadaće	1	12-14	Rješavanje numeričkih zadataka.	Provjera i diskusija na sljedećim vježbama ili konzultacijama	0	10
	Završni ispit	3	1-14	Rješavanje numeričkih zadataka kao pismena provjera znanja i usmena provjera razumijevanja fizikalnih zakonitosti.	Pismeni ispit, usmeni ispit.	0	30
	Ukupno	9				0	100

Konzultacije	Izv. prof. dr.sc. Branko Vuković: srijeda, 10-12 Jelena Strišković, prof.: četvrtak, 12-13
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova i relacija vezanih uz titranje, valove i optiku. Uočavanje koncepata koji su zajednički različitim područjima. Sposobnost izvođenja osnovnih jednadžbi i njihovog korištenje u rješavanju problema, objašnjavanju prirodnih pojava i principa rada izabranih uređaja i instrumenata. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju zadataka. Sposobnost prikazivanja odnosa fizikalnih veličina pomoću grafova te tumačenje grafičkog prikaza. Razvijanje vještina znanstvenog istraživanja. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog natupa.
Sadržaj	Valovi; jednadžba longitudinalnog vala, stojni valovi, transversalni valovi. Akustika; stojni valovi u stupu zraka, brzina zvuka, prijenos energije progresivnim valovima. Dopplerov efekt. Izvori zvuka. Osjetljivost ljudskog uha na zvuk. Ultrazvuk. Optika; geometrijska optika, zakoni odbijanja i loma svjetlosti, totalna refleksija. Ravno zrcalo, sferna zrcala. Optička prizma. Disperzija svjetlosti. Sferni dioptrar. Optički uređaji; oko, lupa, mikroskop, dalekozor. Fotometrija. Fizikalna optika; interferencija svjetlosti. Fresnelova zrcala, Lloydovo zrcalo, interferencija na planparalelnoj ploči, Newtonovi kolobari. Michelsonov interferometar. Ogib svjetlosti; Fraunhoferov ogib, optička rešetka, Fresnelov ogib. Polarizirana svjetlost. Dvolom. Malusev zakon. Optička aktivnost. Linijski atomski spektri. Struktura atoma. Laseri.
Preporučena literatura	- Planinić, J., <i>Osnove fizike III.</i>, Valovi – akustika – optika - uvod u atomsku fiziku, Filozofski fakultet Osijek, 2005. - http://www.fizika.unios.hr/of3/en/ - http://gama.fizika.unios.hr/~branko/of3.htm - Henč-Bartolić, V., Kulišić, P., <i>Valovi i optika</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1991. - Cindro, N., <i>Fizika 1</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1988. - Henč-Bartolić, V., Baće, M., Bistričić, L., Horvat, D., Kulišić, P., <i>Riješeni zadaci iz valova i optike</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
Dopunska literatura	1. Paić, M., <i>Gibanje, Sile, Valovi</i>, Liber, Zagreb, 1997. 2. Paić, M., <i>Osnove fizike, IV dio</i>, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1983. 3. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., <i>Fundamentals of physics</i>, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003. 4. Young, H., Freedman, R., <i>University Physics, with modern physics</i> Addison-Wesley Publ., New York, 2008. 5. Giambattista, A i suradnici, <i>College physics</i>, McGraw Hill, 2007. 6. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko. Zbirka riješenih zadataka iz fizike. Školska knjiga, Zagreb 2004. 7. V. Lopac, P. Kulišić, V. Volovšek i V. Danani, Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i strukture tvari, Školska knjiga, Zgreb, 1992
Oblici provođenja nastave	Predavanja (60 sati) se odvijaju uz korištenje Power Point prezentacija, interaktivnih simulacija, izvođenje demonstracijskih pokusa, rješavanje izabranih

	primjera zadataka, samostalno i u grupi, diskusiju te testove za provjeru znanja. Na auditornim vježbama (30 sati) rješavaju se numerički zadatci uz vodstvo asistenta. U sklopu auditornih vježbi studenti dobivaju dodatne zadatke za vježbu, koje samostalno rješavaju. Seminari (15 sati) obuhvaćaju studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema. Na satovima predviđenim za konzultacije vrši se provjera rješenja i diskusije.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti imaju mogućnost polaganja numeričkih zadataka i teorije putem tri kolokvija u semestru. Ako iz svakog područja na svakom kolokviju ostvare više od 60% bodova oslobođeni su pismenog odnosno usmenog dijela ispita. Ostali studenti pristupaju pismenom i usmenom ispitu.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, engleski (mogućnost mentorstva)
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anonimna anketa nakon održane nastave poslužit će da se identificiraju slabe točke u strukturi i izvedbi kolegija.

Naziv predmeta	Osnove fizike 4						
Kod	F104						
Vrsta	Predavanja (60), Seminari (15), Auditorne vježbe (30)						
Razina	Osnovni						
Godina	2.	Semestar	4.				
ECTS	9 ECTS						
Nastavnik	izv.prof.dr.sc. Branko Vuković; dr.sc. Matko Mužević, viši asistent.						
Cilj ili svrha kolegija	Usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja: struktura tvari, kinetička teorija plinova, toplina, termodinamika, struktura atoma, nuklearne reakcije, standardni kozmološki model čestica. Pripremiti se za kolegije koji slijede i koji zahtijevaju poznavanje prirodnih zakona iz navedenih područja.						
Preduvjeti za upis	Položeni ispiti iz kolegija Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Matematika 1 i Matematika 2.						
Ishodi učenja	15. Definirati i opisati pojmove iz područja termodinamike. 16. Utvrditi vezu temperature i srednje kinetičke energije molekula u kinetičko-molekularnoj teoriji. 17. Izvesti jednadžbu stanja idealnog plina te objasniti poopćenje na realne plinove (Van der Walsova jednadžba). 18. Opisati načine prijenosa topline i promjenu agregatnih stanja. 19. Procijeniti odnos toplinskih kapaciteta pri stalnom obujmu i stalnom tlaku. 20. Primijeniti zakone termodinamike. 21. Definirati Helmholtzovu slobodnu energiju, entalpiju i Gibbsovu slobodnu energiju kao termodinamičke potencijale. 22. Komentirati pojam ultraljubičaste katastrofe. 23. Komentirati Bohrove postulate te kvantnomehanički pristup strukturi atoma. 24. Opisati temeljne sile u prirodi; opisati strukturu tvari. 25. Opisati prirodu i vrste nuklearnih reakcija (fisijska i fuzijska) i raspada (alfa, beta, gama raspad). 26. Objasniti utjecaj zračenja na organizme. 27. Definirati osnovne pojmove iz područja kozmologije i elementarnih čestica. 28. Tumačiti grafički prikaz usvojenih fizikalnih veličina i njihove međusobne ovisnosti. 29. Opisati i interpretirati demonstracijske pokuse iz navedenih područja. 30. Vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje	0,5	1-9	Prisutnost na	Evidencija	0	5

	predavanja			nastavi.	prisutnosti (vlastoručni potpis studenta).		
	Provjera znanja (kolokvij)	5	1-9	Iskazi definicija i fizikalnih zakona. Izvodi matematičkih izraza za pojedine fizikalne veličine. Opisivanje demonstracijskih pokusa izvedenih na nastavi. Rješavanje numeričkih zadataka.	Pismeni kolokviji (3 kolokvija u semestru).	0	45
	Seminari	1	9	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara. Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara.	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova), te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova).	0	10
	Domaće zadaje	0,5	8	Rješavanje numeričkih zadataka.	Provjera i diskusija na sljedećim vježbama ili konzultacijam a.	0	10
	Završni ispit	3	1-9	Rješavanje numeričkih zadataka kao pismena provjera znanja i usmena provjera razumijevanja fizikalnih zakonitosti.	Pismeni ispit, usmeni ispit.	0	30
	Ukupno	9				0	100
Konzultacije	Izv. prof. dr.sc. Branko Vuković: srijeda, 10-12 Jelena Strišković, prof.: četvrtak, 12-13						
Kompetencije koje se stječu	Pretpostavke statističkog i termodinamičkog opisa mnogočestičnih sustava. Povezivanje zakona porasta entropije u izoliranim sustavima i fenomenoloških						

	formulacija drugog zakona termodinamike. Rastumačiti princip rada toplinskih strojeva pomoću p-V dijagrama. Primjena temeljnih termodinamičkih zakona na fazne prijelaze. Rješavanje jednostavnih problema vezanih uz prijenosne pojave. Izložiti povijesni razvoj ideje o strukturi atoma. Rastumačiti nužnost zamjene determinističkog opisa prirode s probabilističkim. Rješavanje Schroedingerove jednadžbe u jednostavnim slučajevima. Opis strukture jezgre. Opisati princip rada nuklearnih reaktora.
Sadržaj	Struktura tvari; količina tvari, mol. Brownovo gibanje. Difuzija. Molekulske sile. Agregatna stanja tvari. Kinetička teorija plinova. Plinske jednadžbe. Raspodjela brzina molekula plina. Temperatura. Termometrija. Promjena agregatnih stanja tvari. Zasićene pare. Vlažnost zraka. Prijelazni dijagrami kristal-tekućina-plin trojna točka. Kalorimetrija; mjerenje topline, toplinski kapacitet, kalorimetri. Vrelište, talište, latentna toplota. Daltonov zakon. Realni plinovi, van der Walsova jednadžba. Termodinamika; unutarnja energija, rad plina. Prvi zakon termodinamike. Gay-Lussac Jouleov pokus. Mayerova relacija. Entalpija. Adijabatske jednadžbe. Drugi zakon termodinamike, perpetuum mobile. Reverzibilni i ireverzibilni procesi. Statistička teorija topline. Entropija. Ditermni kružni procesi. Carnotov kružni proces. Koeficijent toplinskog iskorištenja.. Prigušeno protjecanje plina. Clausius-Clapeyronova jednadžba. Toplinski strojevi. Termodinamička ljestvica temperature. Motori s unutarnjim sagorjevanjem. Hladnjak. Toplinska pumpa. Prijenos topline. Spektar zračenja crnog tijela. Kirchhoffov zakon zračenja. Planckov zakon zračenja. Stefanov zakon zračenja. Struktura atoma. Schroedingerova valna jednadžba, valne funkcije elektrona za vodikov atom. Relacija neodređenosti. Kvantni brojevi. Paulijev princip isključenja. Periodni sustav elemenata. Atomska jezgra. radioaktivnost i zakon raspada. Nuklearne reakcije; fisija, fuzija. Akceleratori čestica. Rentgensko zračenje. Interakcija zračenja u tvari. Dozimetrija zračenja. Zaštita od zračenja. Fizika čestica; kvarkovi. Standardni kozmološki model svemira.
Preporučena literatura	- Cindro, N., Fizika 1, Školska knjiga, Zagreb, 1991. - http://www.fizika.unios.hr/of4 - http://gama.fizika.unios.hr/~branko/of4 - Kulišić, P., Mehanika i toplota, Školska knjiga, Zagreb, 2005. - Kulišić, P., Lopac, V., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991. - Kulišić, P., Bistričić, L., Horvat, D. et al., <i>Riješeni zadaci iz mehanike i topline</i>, Školska knjiga, Zagreb, 2007.
Dopunska literatura	1. Paić, M., <i>Toplina, Termodinamika</i>, Energija, Liber, Zagreb, 1993. 8. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., <i>Fundamentals of physics</i>, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003. 9. Young, H., Freedman, R., <i>University Physics, with modern physics</i> Addison-Wesley Publ., New York, 2008. 10. Giambattista, A i suradnici, <i>College physics</i>, McGraw Hill, 2007. 11. E. Babić, R. Krsnik i M. Očko. <i>Zbirka riješenih zadataka iz fizike</i>. Školska knjiga, Zagreb 2004. 12. P. Kulišić, L. Bistričić, D. Horvat, Z. Narančić, T. Petrović i D. Pevec, <i>Riješeni zadaci iz mehanike i topline</i>, Školska knjiga, Zagreb, 2002
Oblici provođenja	Predavanja (60 sati) se odvijaju uz korištenje Power Point prezentacija,

nastave	interaktivnih simulacija, izvođenje demonstracijskih pokusa, rješavanje izabranih primjera zadataka, samostalno i u grupi, diskusiju te testove za provjeru znanja. Na auditornim vježbama (30 sati) rješavaju se numerički zadatci uz vodstvo asistenta. U sklopu auditornih vježbi studenti dobivaju dodatne zadatke za vježbu, koje samostalno rješavaju. Seminari (15 sati) obuhvaćaju studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema. Na satovima predviđenim za konzultacije vrši se provjera rješenja i diskusije.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti imaju mogućnost polaganja numeričkih zadataka i teorije putem tri kolokvija u semestru. Ako iz svakog područja na svakom kolokviju ostvare više od 60% bodova oslobođeni su pismenog odnosno usmenog dijela ispita. Ostali studenti pristupaju pismenom i usmenom ispitu.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, engleski (mogućnost mentorstva)
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anonimna anketa nakon održane nastave poslužit će da se identificiraju slabe točke u strukturi i izvedbi kolegija.

Naziv kolegija	KLASIČNA MEHANIKA 1		
Kod	F105		
Vrsta	Obvezni		
Razina	Osnovna		
Godina	2.	Semestar	4.
ECTS	4		
Nastavnik	doc. dr. sc. Zvonko Glumac; Matko Mužević, prof		
Cilj ili svrha kolegija	1. Pokazati poznavanje i razumjevanje slijedećih temeljnih koncepata u: - Newtonovoj mehanici u jednoj, dvije i tri dimenzije, - titranjima,		

	- gibanju čestice pod djelovanjem centralnih sila, - Newtonovi zakoni gibanja u neinercijskim sustavima. 2. Razviti kod studenata vještinu primjene matematike na rješavanje fizičkih problema.						
Preduvjeti za upis	Opća fizika 1, F101.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. primijeniti vektorski račun pri rješavanju osnovnih problema klasične mehanike, 2. razumjeti i primijeniti Newtonove aksiome, 3. opisati svojstva slobodnog, prigušenog i tjeranog harmonijskog oscilatora, 4. razumjeti zakon gravitacije, 5. razumjeti vezu među inercijskim i neinercijskim sustavima.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	-	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	50
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	4	1-5			0	100
Konzultacije	Petak, 12.00 – 14.00.						
Kompetencije koje se stječu	Studenti stječu znanja o konceptima i matematičkoj formulaciji zakona mehanike, što im omogućava razumijevanje mehaničkih pojava u prirodi, kao i rješavanje jednostavnijih zadataka.						
Sadržaj	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; cilindrični koordinatni sustav; sferni koordinatni sustav; brzina i ubrzanje u pravokutnom, cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu; trobrid pratilac; kružno gibanje; Newtonovi aksiomi;						

	troma i teška masa; rad, snaga, kinetička energija; konzervativne sile i potencijalna energija, sačuvanje mehaničke energije, impuls sile, moment sile i moment količine gibanja, uvjeti ravnoteže čestice; gibanje u polju konstantne sile: slobodan pad, kosi hitac i kosina; sile ovisne o brzini: prigušenje; gibanje naelektrizirane čestice u polju Lorentzove sile; slobodni harmonijski oscilator i oscilator s prigušenjem; prisilni titraji harmonijskog oscilatora, rezonancija, sačuvanje energije; dvodimenzijski harmonijski oscilator, matematičko njihalo; gravitacijska sila, polje, potencijalna energija i potencijal; centralne sile; potencijalna energija, sačuvanje energije, graf energije; ekvivalentnost Keplerovih zakona i zakona gravitacije; virijalni teorem; vremenska promjena vektora u inercijskom i neinercijskom sustavu; brzina i ubrzanje u neinercijskom sustavu; jednačba gibanja u neinercijskom sustavu vezanom za površinu Zemlje; primjeri gibanja u neinercijskom sustavu vezanom za površinu Zemlje.
Preporučena literatura	• Klasična mehanika, uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf • Teorijska mehanika - Z. Janković
Dopunska literatura	• Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel • Classical Mechanics - H. Goldstein; • Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšic; • Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek; • Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold; • Teorijska mehanika - S. M. Targ; • A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder, http://samizdat.mines.edu/snieder/
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30 sati) i auditorne vježbe (15 sati).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili Engleski (opcionalno).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	KLASIČNA MEHANIKA 2						
Kod	F106						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Osnovna						
Godina	3.	Semestar	5.				
ECTS	5						
Nastavnik	doc. dr. sc. Zvonko Glumac; Matko Mužević, prof						
Cilj ili svrha kolegija	1 prikazati poznavanje i razumijevanje temeljnih pojmova - dinamike sustava čestica, - gibanje krutog tijela, - Lagrangeove i Hamiltonove formulacije mehanike.						
Preduvjeti za upis	Klasična mehanika 1, F105						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. definirati i razumijeti osnovne mehaničke pojmove vezane za diskretne i kontinuirane mehaničke sustave, 2. opisati i razumijeti titraje diskretnih i kontinuiranih mehaničkih sustava, 3. opisati i razumijeti ravninsko i prostorno gibanje krutog tijela, 4. opisati i razumijeti gibanje mehaničkog sustava koristeći Lagrange-Hamiltonov formalizam						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	-	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja	2	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	50

	(kolokvij)						
	Završni ispit	3	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	5	1-4			0	100
Konzultacije	Petak, 12.00 – 14.00						
Kompetencije koje se stječu	Studenti stječu znanja o konceptima i matematičkoj formulaciji zakona mehanike, što im omogućava razumijevanje mehaničkih pojava u prirodi, kao i rješavanje jednostavnijih zadataka.						
Sadržaj	Uvod; diskretni i kontinuirani sustavi čestica; masena gustoća; središte mase; količina gibanja sustava čestica; moment količine gibanja sustava čestica; energija sustava čestica; rad unutrašnjih sila i unutrašnja potencijalna energija; rad vanjskih sila i vanjska potencijalna energija; gibanje u odnosu na središte mase (količina gibanja, moment količine gibanja, kinetička energija); Lagrangeovo i D'Alembertovo načelo; gibanje rakete; sudari čestica; mali longitudinalni titraji jednodimenzijskog diskretnog sustava čestica; mali transverzalni titraji jednodimenzijskog kontinuiranog sustava čestica; stojni val; putujući val; energija vala; 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 jednačbe gibanja; gibanje Zemlje; precesija; Eulerovi kutovi; zvrk: precesija, nutacija i spin; stupnjevi slobode; uvjeti na gibanje; Lagrangeove jednačbe za holonomne i neholonomne sustave; Lagrangeova funkcija naelektrizirane čestice u elektromagnetskom polju; Euler-Lagrangeove jednačbe i Hamiltonovo načelo; Hamiltonove jednačbe gibanja; Poissonove zgrade; kanonska preobrazba; Liouvilleov teorem; prijelaz na kvantnu mehaniku.						
Preporučena literatura	- Klasična mehanika, uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/utm.pdf; - Teorijska mehanika - Z. Janković;						
Dopunska literatura	13. Theory and Problems in Theoretical Mechanics - M. Spiegel 14. Classical Mechanics - H. Goldstein; 15. Mehanika - L. D. Landau, E. M. Lifšic; 16. Teorijska fizika i struktura materije - I. Supek; 17. Mathematical Methods of Classical Mechanics - V. I. Arnold; 18. Uvod u analitičku mehaniku - I. Aganović, K. Veselić; 19. Teorijska mehanika - S. M. Targ; 20. A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder, http://samizdat.mines.edu/snieder/						

Oblici provođenja nastave	Predavanja (30 sati) i auditorne vježbe (15 sati).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili Engleski (opcionalno).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	OSNOVE FIZIČKIH MJERENJA I STATISTIČKE ANALIZE		
Kod	F107		
Vrsta	Obvezni		
Razina	Osnovni		
Godina	2.	Semestar	3.
ECTS	4		
Nastavnik	doc. dr. sc. Zvonko Glumac; Matko Mužević, prof.		
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim pojmovima statistike i vjerojatnosti. Pojasniti koncept slučajne varijable i raspodjele vjerojatnosti i uvesti ih kao matematički model za stvarne fizičke probleme.		
Preduvjeti za upis	Nema		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. koristiti permutacije, kombinacije i varijacije; 2. razumjeti osnovne pojmove računa vjerojatnosti;		

	3. opisati svojstva binomne, Poissonove, Gaussove i drugih raspodjela; 4. računati s funkcijama izvodnicama binomne, Poissonove, Gaussove i drugih raspodjela; 5. koristiti račun korelacija u statističkoj analizi; 6. koristiti Markovljeve lance i metode u pronalaženju ravnotežne raspodjele vjerojatnosti.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	-	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	50
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	4	1-6			0	100
Konzultacije	petak, 12.00 – 14.00						
Kompetencije koje se stječu	Studenti se pripremaju za znanstvena istraživanja, obradu podataka te analizu dobivenih rezultata.						
Sadržaj	Uvod; permutacije sa i bez ponavljanja; kombinacije sa i bez ponavljanja; varijacije sa i bez ponavljanja; binomni poučak; definicija osnovnih pojmova vjerojatnosti; zbrajanje vjerojatnosti; množenje vjerojatnosti; uvjetna vjerojatnost; adicijski i multiplikacijski teorem; Bayesov teorem; matematičko očekivanje; vjerojatnost Bernoullijevih događaja; Gaussova raspodjela; Gaussov integral; prosječna vrijednost; varijanca; Čebiševljevi teoremi; zakon velikih brojeva (Bernoullijev teorem); geometrijske vjerojatnosti; diskretne i kontinuirane vjerojatnosti; teoremi o slučajnim 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 raspodjela; definicija funkcije izvodnice; funkcija izvodnica binomne, Poissonove i Gaussove raspodjele; adicijski teorem za Gaussove raspodjele; funkcija izvodnica gama raspodjele; karakteristične funkcije; teorem inverzije; kumulativne funkcije; središnji granični teorem; pojam korelacije; linearna korelacija; krivulja regresije; pravci regresije; koeficijent korelacije; nelinearna korelacija; indeks korelacije; omjer korelacije; slučajni hod u jednoj dimenziji; Markovljevi lanci; Poissonov proces.						
Preporučena	1. Vjerojatnost i statistika, uvod - Z. Glumac,						

literatura	http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/uvs.pdf ; 2. Vjerojatnost i statistika, V. Vranić;
Dopunska literatura	1. Statistička teorija i primjena, I. Pavlić; 2. Introduction to Probability, C. M. Grinstead and J. M. Snell.
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30 sati) i auditorne vježbe (15 sati).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili Engleski (opcionalno).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	ELEKTRODINAMIKA 1		
Kod	F108		
Vrsta	Predavanja (30) , Vježbe (30)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	3	Semestar	5
ECTS	5		
Nastavnik	doc. dr. sc. Mislav Mustapić		
Cilj ili svrha kolegija	Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike i elektrodinamike u vakuumu, te moći riješiti različite probleme.		
Preduvjeti za upis	Matematika 1 – diferencijalni račun, Matematika 2 – integralni račun, Matematika 3 – funkcije viših varijabli, Osnove fizike 1, 2, 3, Klasična mehanika I.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 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 jednačbi na problemskim zadacima		

	8. Razumjeti pojam elektromagnetskog vala, njegove strukture i svojstva 9. Interpretirati skalarni, vektorski i elektromagnetski potencijal 10. Opisati i razumjeti učinke zračenja u elektrodinamici 11. Primijeniti naučene spoznaje na rješavanje problemskih zadataka						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-11	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Pohađanje vježbi	1	1-11	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Domaće zadaće	0,5	1-11	Samostalno rješavanje domaće zadaće	Pismena predaja zadataka	0	15
	Seminari	0,5	1-11	Samostalna obrada zadane teme, konzultacije	Usmeni izlaganje, pismena predaja	0	15
	Provjera znanja putem dva kolokvija	1	1-11	Kontinuirani rad tijekom cijelog semestra	Pismeni kolokvij (uspješno položeni kolokviji zamjenjuju pismeni ispit)	0	25
	Završni ispit	1	1-11	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit (ukoliko nije zadovoljio prag prolaznosti na kolokvijima)Usmeni ispit	0	25
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Utorkom, 11:00-12:00						
Kompetencije koje se stječu	1. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa 2. Razvijanje apstraktnog i vizualizacija prirodnih pojava 3. Identificirati problem, sudjelovati u rješavanju problema, te logički povezati ključne činjenice i elemente 4. Timski rad 5. Razvijanje odgovornosti i etičnosti						
Sadržaj	1. Elektrostatika - o Coulombov zakon - o električno polje - o princip linearne superpozicije - o Gaussov zakon - o skalarni potencijal – Poissonova jednačba						

	- o rad naboja u elektrostatskom polju 2. Magnetostatika - o magnetska indukcija i Biot-Savartov zakon - o vektorski potencijal baždarna sloboda - o multipolni razvitak - o magnetski moment - o sila i moment sile na lokalizirane struje u zadanom magnetskom polju 3. Elektrodinamika u vakuumu - o gibanje naboja u zadanim elektromagnetskim poljima - gibanje u stalnim homogenim poljima - gibanje u periodičnim poljima elektromagnetsko polje naboja i struja čija su gibanja zadana - Maxwellove jednačbe u vakuumu - jednačba kontinuiteta - Maxwellove jednačbe daleko od struja i naboja – elektromagnetski valovi, polarizacija - energija i impuls elektromagnetskog polja - elektromagnetski potencijali, njihov značaj i gradijentna invarijantnost - retardirana i advansirana rješenja - Lienard-Wichertovi potencijali učinci zračenja - Larmorova formula za dipolno zračenje - sila kočenja zračenjem i prigušenje zračenjem
Preporučena literatura	- Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999. - J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, 3rd edition, John Wiley, New York, 1998. - I. Supek: Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
Dopunska literatura	- A.O. Barut: Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles, MacMillan, New York, 1964. - F. Rorlich: Classical charged particles. Addison-Wisley, Reading, Massachusetts, 1965. - http://www.airynothing.com/jackson/ - http://www.plasma.uu.se/CED/Book/
Oblici provođenja nastave	Na predavanjima teorija, a na vježbama rješavanje problema i seminarski radovi.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim	Hrvatski/Engleski

jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Ankete

Naziv kolegija	UVOD U STATISTIČKU FIZIKU					
Kod	F109					
Vrsta	Obvezni; predavanja (30), auditorne vježbe (15)					
Razina	Osnovna					
Godina	3.	Semestar	5.			
ECTS	5 ECTS boda					
Nastavnik	doc. dr. sc. Denis Stanić					
Cilj ili svrha kolegija	Dati mikroskopsko objašnjenje o fenomenološkom ponašanju mnogočestičnih sustava. Razviti sposobnost kvantitativnog opisa i rješavanja problema pomoću odgovarajućeg matematičkog formalizma.					
Preduvjeti za upis	Odslušani kolegiji Osnove fizike 4 i Klasična mehanika 1.					
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Objasniti termodinamičke zakone 2. Izračunati termodinamičke veličine za jednostavne termodinamičke sustave 3. Objasniti Maxwell-Boltzmannovu raspodjelu i primijeniti statističku mehaniku za rješavanje zadanih problema 4. Objasniti Bose-Einsteinovu i Fermi-Diracovu raspodjelu te diskutirati ponašanje u klasičnom limesu 5. Objasniti osnovne ideje klasičnog i kvantnog opisa titranja kristalne rešetke i idealnog plina 6. Objasniti zračenje crnog tijela					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja						
	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi minmax
	Pohađanje nastave		1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	
	Provjera znanja (kolokvij)	2,5	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	050
	Završni ispit	2,5	1-6	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	050
	Ukupno	5				100
Konzultacije	Utorkom 12-14 sati.					
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova i relacija iz statističke fizike. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanja zadataka.					

Sadržaj	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.
Preporučena literatura	1. Šips, V. Uvod u statističku fiziku, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 2. Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb, 1980. 3. Lenac, Z., Šips, V. Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb, 1981.
Dopunska literatura	1. P. Županović: Termodinamika s elementima statističke fizike, Element, Zagreb, 2016. 2. Knapp, V., Colić, P. Uvod u električna i magnetska svojstva materijala, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 3. I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1974 4. Mandl, F. Statistical Physics, John Wiley & Sons, 1988. 5. Stephen J. Blundell, Katherine M. Blundell: Concepts in Thermal Physics, Oxford University Press, 2006. 6. C. Kittel, Elementary Statistical Physics, Wiley, New York 1958. 7. R. Kubo, Statistical mechanics: an advanced course with problems and solutions, North-Holland, Amsterdam 1988.
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski (mogućnost mentorstva).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	MATEMATIČKE METODE FIZIKE						
Kod	F110						
Vrsta	Izborni						
Razina	Srednje napredni						
Godina	3.	Semestar	5.				
ECTS	7						
Nastavnik	doc. dr. sc. Zvonko Glumac						
Cilj ili svrha kolegija	Glavni cilj ovog kolegija je upoznati studente sa nizom matematičkih metoda koje su bitne za rješavanje naprednijih problema iz područja teorijske fizike.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. koristiti se kompleksnom analizom u rješavanju fizičkih problema; 2. rješavati obične i parcijalne diferencijalne jednađbe drugog reda, koje se često pojavljuju u fizici; 3. koristiti se Greenovim funkcijama, 4. koristit se ortogonalnim polinomima i drugim specijalnim funkcijama, 5. koristiti Fourierove redove i integralne preobrazbe, 6. koristiti se varijacijskim računom.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	-	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja (kolokvij)	3	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	50
	Završni ispit	4	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	50

	Ukupno	7	1-6			0	100
Konzultacije	Petak, 12.00 – 14.00.						
Kompetencije koje se stječu	Zakoni fizike su često izraženi složenim matematičkim aparatom. Svrha je kolegija dati studentima matematička znanja nužna za bolje razumijevanje kasnijih kolegija fizike kao što su klasična elektrodinamika, kvantna mehanika, čvrsto stanje i statistička fizika.						
Sadržaj	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; preslikavanje; točka razgraništa i višeznačne funkcije; konformno preslikavanje; singulariteti funkcije; teorem o reziduumima; Cauchyjeva glavna vrijednost; diferencijalne jednačbe prvog reda; homogene diferencijalne jednačbe drugog reda; singularne točke diferencijalne jednačbe; Frobeniusov metod - razvoj u red; nehomogene diferencijalne jednačbe drugog reda; parcijalne diferencijalne jednačbe; razdvajanje varijabli u PKS, CKS i SKS; Greenove funkcije; samoadjungirane diferencijalne jednačbe; hermitski operatori; Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije; ortogonalni polinomi; potpunost svojstvenih funkcija; Besselova nejednakost; 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; Laguerreovi polinomi; pridruženi Laguerreovi polinomi; Fourierovi redovi; Integralne preobrazbe: Fourierova preobrazba; Integralne preobrazbe: Laplaceova preobrazba; varijacijski račun; Rayleigh-Ritzova varijacijska tehnika						
Preporučena literatura	• Matematičke metode fizike, uvod - Z. Glumac, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/ummf.pdf; • Mathematical Physics - Eugene Butkov;						
Dopunska literatura	1. Mathematical Methods for Physicists, G. B. Arfken and H. J. Weber; 2. Methods of Theoretical Physics- P. M. Morse and H. Feshbach; 3. A Guided Tour of Mathematical Physics - R. Snieder, http://samizdat.mines.edu/snieder/.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (45 sati) i auditorne vježbe (45 sati).						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).						
Jezik poduke i mogućnosti							

praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili Engleski (opcionally).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	Praktikum iz Osnova fizike A						
Kod	F111						
Vrsta	Laboratorijske vježbe						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	2.	Semestar	3.				
ECTS	5 ECTS boda						
Nastavnik	Doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj; Ivana Štibi, prof.						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i fizikalna interpretacija dobivenih rezultata, te izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.						
Preduvjeti za upis	Stecene kompetencije koje se na ovom preddiplomskom studiju stječu polaganjem kolegija „Osnova fizike I i II“.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:						
	1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima). 2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice). 3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate. 4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata. 5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe. 6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi	Izvođenje pojedine vježbe	0	10
	Izvođenje laboratorijskih vježbi	1	1-6	Mjerenje i obrada rezultata	Preciznost mjerenja i obrada	0	30

				rezultata, pismena provjera rezultata mjerjenja		
	Samostalan rad	2	2-6	Teorijska priprema za eksperimente, pisanje izvješća	Usmena provjera pripremljenosti za eksperiment, provjera pisane pripreme, predavanje izvješća	0 40
	Završni ispit	1,5	1-5	Izvođenje pojedine vježbe, obrada rezultata i pisanje izvještaja	Pisano izvješće, usmeni ispit	0 20
	Ukupno	5				0 100
Konzultacije	Doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj: srijeda, 12:00-14:00 Ivana Štibi, prof.: srijeda, 12:00-14:00					
Kompetencije koje se stječu	OPĆE KOMPETENCIJE: 1. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju problema. 2. Identificiranje problema, logičko povezivanje ključnih činjenica i elemenata. 3. Razvijanje sklonosti timskom radu. 4. Razvijanje odgovornosti i etičnosti SPECIFIČNE KOMPETENCIJE: 1. Upotreba ispravnih mjernih jedinica, te njihovih kolegijaka 2. Rukovanje mjernim instrumentima i uređajima (sastavljanje elektroničkih shema, sastavljanje pokusa za provjeru pojedinih fizikalnih zakona) 3. Uočavanje, analiza i eventualno uklanjanje mogućih pogrešaka mjerenja. 4. Statistička obrada dobivenih rezultata, te njihov ispravno zapisivanje.					
Sadržaj	- Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). - Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Popis eksperimentalnih vježbi: - Pomična mjerka, mikrometerski vijak, sferometar, vaga - Proučavanje helikoidalne zavojnice, određivanje gustoće krutog tijela pomoću dinamometra - Matematičko i fizikalno njihalo - Statičko određivanje modula torzije, dinamičko određivanje modula torzije - Određivanje gustoće pomoću piknometra, Mohr-Westphalova vaga - Određivanje napetosti tekućina, Hoplerov viskozimetar - Mjerenje otpora pomoću Wheatstoneovog mosta, mjerenje otpora električne					

	žarulje u ovisnosti o jakosti struje - Određivanje specifičnog naboja elektrona, magnetsko polje oko ravnog vodiča - Ispitivanje pomoću katodnog oscilografa - Baždarenje preciznog galvanometra, Mjerenje temperature pomoću termopara
Preporučena literatura	- Interna skripta: http://kolegij.fizika.unios.hr/pof1 - M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999. - Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.
Dopunska literatura	- B. Marković, D. Miler, A. Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.
Oblici provođenja nastave	- Studenti u trajanju od po 4 sata izvode laboratorijske vježbe s temama iz Osnova fizike I i II. - Laboratorijske vježbe su obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obavezan nadoknaditi u za to predviđenim terminima - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvataju - rad u parovima u praktikumu je iskustveno učenje kroz timski rad - pokusi su raspoređeni u 10 vježbi, a potrebno je izraditi pisanu pripremu prije izvođenja vježbi, te pismeni izvještaj nakon svake odrađene vježbe a koji se donosi na pregled na početak sljedeće vježbe. Bez jednog i/ili drugog nije moguće sudjelovati u nastavi. - Svako neopravdano kašnjenje donošenja izvještaja utječe na maksimalan broj bodova.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O svakom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno. Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke. Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu. • $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija. Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Naziv kolegija	SPECIJALNA I OPĆA TEORIJA RELATIVNOSTI						
Kod	F112						
Vrsta	Predavanja (30) , Vježbe (15)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	3.	Semestar			6.		
ECTS	4 ECTS boda: – 45 šk. sati ~ 34 h ~ 1.1 ECTS – oko 116 sati samostalnog rada studenta uz konzultacije ~ 2.9 ECTS						
Nastavnik	doc. dr. sc. Dario Hrupec; dr. sc. Matko Mužević						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s jednom od temeljnih teorija moderne fizike.						
Preduvjeti za upis	Tri matematike, tri opće fizike, klasične mehanike						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Razlučiti nesuvisle tvrdnje o teoriji relativnosti u medijima od činjenica 2. Ispravno tumačiti prostorvremenske odnose na lokalnoj i globalnoj razini 3. Shvatiti izvorišta standardnog modela elementarnih čestica 4. Shvatiti izvorišta gravitacije preko zakrivljenosti prostorvremena 5. Izračunati kut skretanja svjetlosti pod djelovanjem gravitacije 6. Izračunati povećanje valne duljine svjetlosti emitirane s kozmičkog objekta 7. Izračunati vremenske korekcije na GPS satelitima zbog STR i OTR doprinosa 8. Shvatiti osnovne značajke crnih rupa 9. Shvatiti osnovne značajke gravitacijskih valova 10. Shvatiti mogućnost tumačenja ubrzanog širenja svemira preko Einsteinove kozmološke konstante						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,74		Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	100
	Provjera znanja (kolokvij)	0,36		Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	100
	Završni ispit	3,9		Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	0	100
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Studenti će shvatiti osnovna načela specijalne i opće teorije relativnosti. Bit će upoznati s osnovnim posljedicama mjerenja duljina i vremena, testovima opće teorije relativnosti, crnim rupama u svemiru, evoluciji svemira te gravitacijskim valovima.						
Sadržaj	Specijalna teorija relativnosti: Michelson-Morleyevi eksperimenti. Načela STR, Lorentzove transformacije i njihove posljedice. Prostorvrijeme Minkowskog. Mehanika STR. Mehanika i elektrodinamika u 4D. Opća teorija relativnosti: Načela OTR i opis gravitacijskog polja zakrivljenim prostorvremenom. Riemannovo 4D prostorvrijeme. Tenzorska algebra i analiza u						

	Riemannovu prostoru, poopćenje deriviranja. Geodezijske krivulje. Tenzor energije – količine gibanja. Einsteinove jednačbe gravitacijskog polja. Schwarzschildovo rješenje crne rupe. Tri klasična testa OTR. Linearizirane jednačbe, gravitacijski valovi. Friedmanovi kozmološki modeli. Hubbleov zakon.
Preporučena literatura	Bernard Schutz, A First Course in General Relativity , 2nd edition, Cambridge University Press, 2016. Robert B. Scott, A Student's Manual for A First Course in General Relativity , Cambridge University Press, 2016.
Dopunska literatura	Josip Brana, Opća teorija relativnosti , Osijek 2011.
Oblici provođenja nastave	Na predavanjima teorija, a na vježbama rješavanje problema i seminarski radovi
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni uz praćenje i provjeru kroz seminarske radove tijekom semestra
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski / Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Ankete

Naziv kolegija	Uvod u kvantnu mehaniku						
Kod	F113						
Vrsta	Predavanja (45), Vježbe (30)						
Razina	Osnovna						
Godina	3.	Semestar			2.		
ECTS	7						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević						
Cilj ili svrha kolegija	Povezati povjesni razvoj kvantne mehanike s prethodnim znanjem, te naučiti osnovne osobine kvantnog svijeta.						
Preduvjeti za upis	Osnove fizike 1, Osnove fizike 3, Matematika 1, Matematika 2						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. ukazati na povijesne aspekte razvoja kvantne mehanike 2. razumjeti, te moći objasniti razlike između klasične i kvantne mehanike 3. objasniti pojam valne funkcije 4. razumjeti relacije neodređenosti 5. riješiti Schroedingerovu jednačbu za jednostavne potencijale 6. uočiti, identificirati, te povezati probleme svojstvenih vrijednosti za energiju, količinu gibanja, kutnu količinu gibanja, te centralne potencijale 7. objasniti pojam spina						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Provjera	3.5	1-7	Priprema za	Pismeni	0%	50%

	znanja – numerički dio (kolokvij)			ispit	kolokvij		
	Provjera znanja – teorijski dio (kolokvij)	3.5	1-7	Priprema za ispit	Pismeni kolokvij	0%	50%
	Ukupno	7				0%	100%
Konzultacije	Da						
Kompetencije koje se stječu	- shvaćanje i povezivanje događaja koji su vodili k razvoju kvantne mehanike - razumjevanje osnovne značajke valne mehanike - sposobnost rješavanja jednostavnijih problema primjenom zakona valne mehanike - povezivanje prijašnjeg znanja matematike s formalizmom kvantne mehanike - prilagođavanje dobivenog znanja iz kvantne mehanike srednjoškolskom uzrastu						
Sadržaj	Fizika pri kraju 19. i početkom 20. stoljeća. Povijesni razvoj kvantne mehanike. Principi kvantne mehanike. Schroedingerova valna mehanika: povijesne i filozofske posljedice. Osnovna svojstva valne mehanike i njezine primjene (npr. potencijalne barijere). 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).						
Preporučena literatura	- R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003. - D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc, New York, 2005. - Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998. - Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1989. - L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York 1968.						
Dopunska literatura	- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics – Volume III, Addison-Wesley Publications, Reading, 1966. - E.H. Wichmann, Quantum Physics: Berkeley physicscourse – Volume IV, McGraw-Hill, New York, 1971. - R. Ročak, M. Vrtar, Zbirka zadataka iz kvantne mehanike, Zagreb 1969. - P.A.M. Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1978. - P.A.M. Dirac, Lectures on Quantum Mechanics, Dover Publications, New York, 2001. - W. Heisenberg, The Physical Principles of the Quantum Theory, Dover Publications, New York, 1949.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (teorija). Numeričke vježbe (primjenjeni zadaci). Seminari.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi. Teorijski i numerički dio kolegija se polažu putem kolokvija (5/semestru) ili putem pismenog/usmenog ispita na kraju semestra unutar službenih rokova.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski; engleski						
Način praćenja kvalitete i	Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema kolegiju.						

uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	
--	--

Naziv kolegija	Praktikum iz Osnova fizike B						
Kod	F114						
Vrsta	Laboratorijske vježbe						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	2.	Semestar			4.		
ECTS	5 ECTS boda						
Nastavnik	Doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj; Ivana Štibi, prof.						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je osposobiti studenta/studenticu za samostalno izvođenje eksperimenata iz područja opće fizike. Dodatni cilj je i obrada i fizikalna interpretacija dobivenih rezultata, te izrada izvješća o eksperimentu i rezultatima mjerenja. Također, važna je i uporaba računala pri obradi podataka.						
Preduvjeti za upis	Stечene kompetencije koje se na ovom preddiplomskom studiju stječu polaganjem kolegija „Osnova fizike III i IV“.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:						
	1. Samostalno izvoditi pokuse iz područja opće fizike (rukovati mjernim uređajima i instrumentima).						
	2. Objasniti fizikalne pojave u izvedenim pokusima (uspostaviti vezu između fizikalnih zakona i njihove primjene; uzroka i posljedice).						
	3. Statistički obraditi rezultate mjerenja dobivene izvođenjem eksperimenta, te interpretirati rezultate.						
	4. Koristiti računalo u svrhu obrade rezultata.						
	5. Izraditi detaljni i potpun laboratorijski izvještaj nakon odrađene vježbe.						
	6. Kritički pratiti stručnu i znanstvenu literaturu u kojoj su iskazani rezultati mjerenja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi	Izvođenje pojedine vježbe	0	10
	Izvođenje laboratorijskih vježbi	1	1-6	Mjerenje i obrada rezultata	Preciznost mjerenja i obrada rezultata, pismena provjera rezultata mjerenja	0	30
	Samostalan rad	2	2-6	Teorijska priprema za eksperimente, pisanje izvješća	Usmena provjera pripremljenosti za eksperiment, provjera pisane	0	40

				pripreme, predavanje izvješća		
	Završni ispit	1,5	1-5	Izvođenje pojedine vježbe, obrada rezultata i pisanje izvještaja	Pisano izvješće, usmeni ispit	0 20
	Ukupno	5				0 100
Konzultacije	Doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj: srijeda, 12:00-14:00 Ivana Štibi, prof.: srijeda, 12:00-14:00					
Kompetencije koje se stječu	OPĆE KOMPETENCIJE: 1. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju problema. 2. Identificiranje problema, logičko povezivanje ključnih činjenica i elemenata. 3. Razvijanje sklonosti timskom radu. 4. Razvijanje odgovornosti i etičnosti SPECIFIČNE KOMPETENCIJE: 1. Upotreba ispravnih mjernih jedinica, te njihovih kolegijaka 2. Rukovanje mjernim instrumentima i uređajima (sastavljanje elektroničkih shema, sastavljanje pokusa za provjeru pojedinih fizikalnih zakona) 3. Uočavanje, analiza i eventualno uklanjanje mogućih pogrešaka mjerenja. 4. Statistička obrada dobivenih rezultata, te njihov ispravno zapisivanje.					
Sadržaj	- Uvod u fizikalna mjerenja i obradu podataka (fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice, pojam, točnost i zapis mjerenja, vrste pogrešaka i iskazivanje rezultata mjerenja, grafički i tablični prikaz mjerenja, uporaba računala u statističkoj obradi i analizi podataka). - Pravila rada u laboratoriju na siguran način. Popis eksperimentalnih vježbi: - Određivanje induktivnosti zavojnice - Određivanje kapaciteta kondenzatora - Geomagnetizam, Balmerova serija - Elektroliza, Vodljivost elektrolita - Polarizacija, Polarimetrijsko određivanje koncentracije šećerne otopine, Fotometrija - Leće - Mjerenje brzine svjetlosti u medijima - Difrakcija elektrona, Određivanje maksimalne energije beta zračenja apsorpcijom u aluminiju - Stefan-Boltzmannov zakon, Leslie kocka - Latentna toplina isparavanja vode, Određivanje temperaturnog koeficijenta širenja čvrstih tijela - Određivanje specifičnog toplinskog koeficijenta petroleja, Određivanje adijabatskog koeficijenta zraka					
Preporučena literatura	- Interna skripta: http://kolegij.fizika.unios.hr/pof2 - M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.					

	- Paić, M. Fizička mjerenja I, II i III, Liber, Zagreb, 1988.
Dopunska literatura	- B. Marković, D. Miler, A. Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.
Oblici provođenja nastave	- Studenti u trajanju od po 4 sata izvode laboratorijske vježbe s temama iz Osnova fizike III i IV. - Laboratorijske vježbe su obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obavezan nadoknaditi u za to predviđenim terminima - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvaćaju - rad u parovima u praktikumu je iskustveno učenje kroz timski rad - pokusi su raspoređeni u 10 vježbi, a potrebno je izraditi pisanu pripremu prije izvođenja vježbi, te pismeni izvještaj nakon svake odrađene vježbe a koji se donosi na pregled na početak sljedeće vježbe. Bez jednog i/ili drugog nije moguće sudjelovati u nastavi. - Svako neopravdano kašnjenje donošenja izvještaja utječe na maksimalan broj bodova.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tijekom svakog termina laboratorijskih vježbi studentu se kroz neposredan razgovor usmeno provjerava pripremljenost i znanje iz eksperimenta kojeg trenutno radi. Provjerava se i pismena priprema za laboratorijsku vježbu. O svakom izvedenom eksperimentu student je dužan napisati izvješće koje će biti ocijenjeno. Ispit se sastoji od izvođenja jednog od eksperimenata odabranim slučajnim odabirom (izvlačenjem kartica). Nakon čega mora izraditi izvještaj sa statističkom obradom podataka. Objasniti fizikalne pojave demonstrirane u pokusu i s tim u vezi interpretirati dobivene podatke. Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom nastave, srednje ocjene izvješća o izvršenim eksperimentima te na završnom ispitu. • $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija. Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti i anketirani o poučnosti i prikladnosti eksperimenata te kvaliteti skripte, nastavnika i asistenata.

Naziv kolegija	OSNOVE FIZIKE KONDENZIRANE MATERIJE		
Kod	F115		
Vrsta	Obvezni; predavanja (30), auditorne vježbe (15)		
Razina	Osnovna		
Godina	3.	Semestar	6.
ECTS	5 ECTS boda		
Nastavnik	doc. dr. sc. Denis Stanić		

Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim pojmovima fizike kondenzirane materije. Usvojiti i primijeniti potreban matematički formalizam za opis i rješavanje problema.					
Preduvjeti za upis	Odslušan kolegij Uvod u statističku fiziku.					
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Opisati osnovne strukture kristalne rešetke i vrste kemijskih veza 2. Objasniti model vibracija kristalne rešetke (fononi) 3. Objasniti Sommerfeldov model metala 4. Opisati elektron u periodičkom potencijalu 5. Objasniti Drudeov model električne vodljivosti i toplinske vodljivosti kristala 6. Objasniti pojavu magnetizma u tvarima 7. Opisati osnovna svojstva poluvodiča i pojavu supravodljivosti					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi
						min max
	Pohađanje nastave		1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	
	Provjera znanja (kolokvij)	2,5	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0 50
	Završni ispit	2,5	1-7	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	0 50
	Ukupno	5				
Konzultacije	Utorkom 12-14 sati.					
Kompetencije koje se stječu	Usvajanje osnovnih pojmova fizike kondenzirane materije i matematičkog formalizma potrebnog za opis modela i rješavanje odabranih problema.					
Sadržaj	Kristalna struktura. Defekti rešetaka. Kohezivna energija. Vrste kemijskih veza. Dinamika kristalne rešetke. Infracrvena apsorpcija. Neutronska i rendgenska difrakcija. Termičko širenje. Slobodni elektronski plin. Toplinski kapacitet elektrona. Termoelektronska emisija. Elektron u periodičkom potencijalu. Efektivna masa. Šupljina. Gustoća stanja u zoni. Vodiči i izolatori. Prijenosne pojave. Wiedemann-Franzov zakon. Matthiessenovo pravilo. Otpor idealnog metala. Hallov efekt. Metal u oscilatornom polju. Poluvodiči s primjesama. Mobilnost poluvodiča. Magnetska svojstva. Dijamagnetizam, paramagnetizam i feromagnetizam. Supravodljivost.					
Preporučena literatura	1. Šips, V. Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 2. Knapp, V., Colić, P. Uvod u električna i magnetska svojstva materijala, Školska knjiga, Zagreb, 1990.					
Dopunska literatura	1. Kittel, C. Introduction to Solid State Physics, J.Wiley, New York 1996. 2. R.Hook, Hall, H.E. Solid State Physics, J.Wiley, New York 1994. 3. I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1974. 4. I. Kupčić, <i>Fizika čvrstog stanja : zbirka zadataka</i>. Zagreb : Hinus, 1998.					
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe					
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).					
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski (mogućnost mentorstva).					
Način praćenja kvalitete i	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.					

uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	
---	--

Naziv kolegija	Uvod u astronomiju i astrofiziku						
Kod	F123						
Vrsta	Predavanja, vježbe						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	3.	Semestar			3.		
ECTS	4 ECTS boda						
Nastavnik	Doc. dr.sc. Marina Poje Sovilj						
Cilj ili svrha kolegija	Razviti interes za kolegij, kao i razumijevanje povijesnog razvoja astronomije i fizike. Samostalno rukovanje astronomskim instrumentima (npr. teleskop).						
Preduvjeti za upis	Znanja i vještine stečene u kolegijima tijekom preddiplomskog studija.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:						
	1. Definirati i analizirati temeljne pojmove u astronomiji. 2. Opisati način rada teleskopa. 3. Samostalno rukovati teleskopom i drugim astronomskim instrumentima. 4. Prepoznati važnija zvijezda – orijentirati se u prostoru. 5. Opisati planete sunčevog sustava i njihova svojstva. 6. Fizikalno sagledati i tumačiti pojave u Svemiru. 7. Opisati i razumjeti fizikalne procese na Suncu i drugim zvijezdama.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Kolokviji	1	1-7	Odgovaranje na teorijska pitanja i rješavanje numeričkih zadataka (izračunavanje traženih veličina).	Pismeni oblik kolokvija pripremljen za svakog studenta u zadaćnici.	0	30
	Samostalan rad (izrada seminara)	1	1-7	Priprema seminarskog rada (izbor i čitanje stručne literature). Izrada ppt prezentacije + pisanog oblika rada. Usmeno izlaganje rada.	Ocjena pisanog rada i ocjena ppt prezentacije tijekom samog izlaganja.	0	40
	Završni ispit	1,5	1-7	Interpretiranje važnih fizikalnih	Usmeni ispit.	0	20

				pojava u Svemiru.			
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj: srijeda, 12:00-14:00						
Kompetencije koje se stječu	OPĆE KOMPETENCIJE: 1. Razumijevanje osnovnih fizikalnih koncepata važnih u astrofizici. 2. Prepoznati problem, sudjelovati u rješavanju problema, te logički povezati ključne činjenice i elemente. 3. Sposobnost interpretacije grafičkih prikaza i odnosa fizikalnih veličina. 4. Timski rad SPECIFIČNE KOMPETENCIJE: 5. Upotreba ispravnih mjernih jedinica, te njihovih kolegijaka. 6. Prepoznavanje pojedinih zvijezda i/ili zvijezda; određivanje smjera Sjevera pomoću zvijezda (orijentacija u prostoru). 7. Rukovanje mjernim instrumentima i uređajima (npr. sastavljanje teleskopa, manipulacija teleskopom)						
Sadržaj	- Uvod, Povijesni osvrt na razvoj astronomije - Kako poimati zvijezde i zvijezda - Osnovne metode određivanja udaljenosti - Gibanja Zemlje - Mehanika gravitacije - Astronomija planeta - Astronomski instrumenti - Sferna astronomija - Sunce i svemirska klima - Fizika zvijezda - Kozmologija - Promatranje neba (praktična nastava u večernjim satima) - Promatranje Sunca (praktična nastava tijekom dana)						
Preporučena literatura	- Vujnović, V. ; Astronomija 1 , Školska knjiga, Zagreb, 1994. - Vujnović, V. ; Astronomija 2 , Školska knjiga, Zagreb, 1994. - Nastavni materijali: http://kolegij.fizika.unios.hr/uaa/nastavni-materijali/						
Dopunska literatura	- Vujnović, V. ; Zvezdane vatre dalekog svemira: fizikalna astrofizika, Profil, Zagreb, 2009. - Vujnović, V. ; Astronomija (za učenike osnovne škole), Element, Zagreb, 1997. - Hester, J., Burstein, D., Blumenthal, G., Greeley, R., Smith, B., Voss., H.; 21st Century Astronomy, Norton&Company Inc. Fifth Avenue 500, New York, 2006.						
Oblici provođenja nastave	Nastava se provodi prema formi 2 sata predavanja + 1 sat vježbi tjedno. Tijekom semestra organizirana je barem jedna večernja praktična nastava – promatranje neba teleskopima i jedna dnevna praktična nastava promatranja Sunca. Na kraju semestra studenti u kratkim izlaganjima obrađuju astronomske i astrofizičke teme iz vodećih znanstvenih časopisa (Nature, Science) s aktualnom tematikom.						
Način provjere							

znanja i polaganja ispita	Tijekom semestra studenti polažu dva pismena kolokvija s teorijskim i numeričkim zadacima. Na kraju semestra izlažu seminarski rad na temu dobivenu početkom semestra, nakon čega se održava završni ispit (usmena provjera znanja). Završna ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog na kolokviju, tijekom cijelog semestra, tijekom izlaganja seminara te na završnom ispitu. • $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija. Tijekom izvedbe kolegija studenti će biti anonimno anketirani o prikladnosti odabranih tema iz područja, te njihovoj izvedbi.

Naziv kolegija	ELEKTRODINAMIKA 2		
Kod	F108		
Vrsta	Predavanja (30) , Vježbe (30)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	3	Semestar	6
ECTS	5		
Nastavnik	doc. dr. sc. Mislav Mustapić		
Cilj ili svrha kolegija	Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnovne zakone elektrostatike magnetostatike i elektrodinamike u tvarima, te moći riješiti različite probleme.		
Preduvjeti za upis	Matematika 1 – diferencijalni račun, Matematika 2 – integralni račun, Matematika 3 – funkcije viših varijabli, Osnove fizike 1, 2, 3, Klasična mehanika I. Elektrodinamika 1		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 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						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-11	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Pohađanje vježbi	1	1-11	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Domaće zadaće	0,5	1-11	Samostalno rješavanje domaće zadaće	Pismena predaja zadataka	0	15
	Seminari	0,5	1-11	Samostalna obrada zadane teme, konzultacije	Usmeni izlaganje, pismena predaja	0	15
	Provjera znanja putem dva kolokvija	1	1-11	Kontinuirani rad tijekom cijelog semestra	Pismeni kolokvij (uspješno položeni kolokviji zamjenjuju pismeni ispit)	0	25
	Završni ispit	1	1-11	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit (ukoliko nije zadovoljio prag prolaznosti na kolokvijima) Usmeni ispit	0	25
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Utorkom, 11:00-12:00						
Kompetencije koje se stječu	1. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa 2. Razvijanje apstraktnog i vizualizacija prirodnih pojava 3. Identificirati problem, sudjelovati u rješavanju problema, te logički povezati ključne činjenice i elemente 4. Timski rad 5. Razvijanje odgovornosti i etičnosti						
Sadržaj	1. Elektrostatika o Coulombov zakon o električno polje o princip linearne superpozicije						

	- o Gaussov zakon - o skalarni potencijal – Poissonova jednačba - o rad naboja u elektrostatskom polju 2. Magnetostatika - o magnetska indukcija i Biot-Savartov zakon - o vektorski potencijal baždarna sloboda - o multipolni razvitak - o magnetski moment - o sila i moment sile na lokalizirane struje u zadanom magnetskom polju 3. Elektrodinamika u tvari - o gibanje naboja u zadanim elektromagnetskim poljima gibanje u stalnim homogenim poljima gibanje u periodičnim poljima elektromagnetsko polje naboja i struja čija su gibanja zadana Maxwellove jednačbe u tvari jednačba kontinuiteta Maxwellove jednačbe daleko od struja i naboja – elektromagnetski valovi, polarizacija energija i impuls elektromagnetskog polja elektromagnetski potencijali, njihov značaj i gradijentna invarijantnost retardirana i advansirana rješenja Lienard-Wichertovi potencijali učinci zračenja Larmorova formula za dipolno zračenje sila kočenja zračenjem i prigušenje zračenjem
Preporučena literatura	- Griffiths, David J.: Introduction to Electrodynamics, 4rd edition Prentice Hall, New Jersey, 1999. - J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, 3rd edition, John Wiley, New York, 1998. - I. Supek: Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
Dopunska literatura	- A.O. Barut: Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles, MacMillan, New York, 1964. - F. Rorlich: Classical charged particles. Addison-Wisley, Reading, Massachusetts, 1965. - http://www.airynothing.com/jackson/ - http://www.plasma.uu.se/CED/Book/
Oblici provođenja nastave	Na predavanjima teorija, a na vježbama rješavanje problema i seminarski radovi.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na	Hrvatski/Engleski

drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Ankete

Naziv kolegija	Matematika 1 (diferencijalni račun)						
Kod	M101						
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (45)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	1.	Semestar				1.	
ECTS	6						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava ; dr. sc. Marija Miloloža Pandur						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije, te osposobljavanje za rješavanje konkretnih problema.						
Preduvjeti za upis	Znanja iz srednje škole						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. razumijeti i reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primijenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku 2. razumjeti i riješiti problem računanja derivacije, te problem ispitivanja funkcije						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja			Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Provjera znanja (kolokvij)			Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	300
	Završni ispit			Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit (pismeni ispit)	0	100
	Ukupno						
Konzultacije	Srijedom od 13.30-15h kod asistentice Primorac Gajčić						
Kompetencije koje se stječu	Na uvodnom nivou upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije. Kroz predavanja obrađivat će osnovni pojmovi na neformalan način, ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.						
Sadržaj	1. Uvodni dio. Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, apsolutna						

	vrijednost, intervali. Polje kompleksnih brojeva. 2. Funkcije. Pojam funkcije i osnovna svojstva. Elementarne funkcije. Komponiranje funkcija. Bijekcija i inverzna funkcija. 3. Nizovi realnih brojeva. Pojam niza, osnovna svojstva i konvergencija. Broj e. 4. Limes i neprekidnost funkcije. Pojam limesa funkcije. Svojstva limesa. Jednostrani limesi. Beskonačni limesi i limes u beskonačnosti. Asimptote. Neprekidnost i svojstva neprekidnih funkcija. 5. Diferencijalni račun. Problem tangente i brzine. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Derivacije elementarnih funkcija. Derivacija implicitno zadane funkcije. Derivacija parametarski zadane funkcije. Lagrangeov teorem srednje vrijednosti. Derivacije višeg reda. Taylorov teorem. 6. Primjene diferencijalnog računa. Diferencijal. Newtonova metoda tangente. L'Hôpitalovo pravilo. Ispitivanje funkcija (monotonost, ekstremini, konveksnost, asimptote).
Preporučena literatura	- W.Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964. -D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000
Dopunska literatura	- S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. - S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990. -B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe su obavezne.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 3 kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa

Naziv kolegija	Matematika 2 (integralni račun)		
Kod	M102		
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (45)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	1.	Semestar	2.
ECTS	6		
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Mihaela Ribičić Penava; doc. dr. sc. Suzana Miodragović		
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije, te osposobljavanje za rješavanje konkretnih problema.		
Preduvjeti za upis	Diferencijalni račun		

Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. razumijeti i reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primijenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku 2. razumjeti i riješiti problem računanja određenog integrala						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja			Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Provjera znanja (kolokvij)			Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	300
	Završni ispit			Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit (pismeni ispit)	0	100
	Ukupno						
Konzultacije	Srijedom od 13.30-15h kod asistentice Primorac Gajčić						
Kompetencije koje se stječu	Na uvodnom nivou upoznati studente s osnovnim idejama i metodama matematičke analize koji su osnova za mnoge druge kolegije. Kroz predavanja obrađivat će osnovni pojmovi na neformalan način, ilustrirati njihova korisnost i primjena. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema.						
Sadržaj	1. Riemannov integral. Problem površine. Definicija i svojstva Riemannovog integrala. Integrabilnost monotoni i neprekidnih funkcija. Teorem srednje vrijednosti za integral neprekidne funkcije. Newton-Leibnizova formula. Neodređeni integral. Metode integracije. Osnovne tehnike integriranja. Primjene integralnog računa: površina pseudotrapeza, volumen rotacionog tijela, duljina luka krivulje, radnja sile, momenti, centar mase. Nepravilni integrali. Numerička integracija (trapezna i Simpsonova formula). 2. Redovi realnih brojeva. Pojam reda i konvergencije reda. Kriteriji konvergencije. 3. Redovi funkcija. Uniformna konvergencija. Redovi potencija. Taylorovi redovi elementarnih funkcija. Eksponencijalna i logaritamska funkcija.						
Preporučena literatura	- W.Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964. -D. Jukić, R. Scitovski, Matematika I, Odjel za matematiku, Osijek, 2000						
Dopunska literatura	- S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. - S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990. -B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe su obavezne.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 3 kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik						
Način praćenja kvalitete i	Anonimna anketa						

uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	
--	--

Naziv kolegija	Matematika 3 - Funkcije više varijabli						
Kod	M104						
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (30)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	2.	Semestar			3.		
ECTS	5 ECTS bodova						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Marošević						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je omogućiti uvid u temeljne dijelove matematike koji se odnose na funkcije više varijabli: područje definicije, neprekidnost i limes, te derivacije i integrali funkcija više varijabli. Studente treba potaknuti na kritičko razmišljanje i istraživanje						
Preduvjeti za upis	Matematika 1 - Diferencijalni račun , Matematika 2 - Integralni račun						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. prepoznati i objasniti fundamentalne pojmove diferencijalnog i integralnog računa realnih i vektorskih funkcija više varijabli, poput neprekidnosti funkcije, limesa, parcijalne derivacije i diferencijala funkcije, te višestrukih, krivuljnih i plošnih integrala; 2. računati parcijalne derivacije složenih funkcija, te implicitno i parametarski zadanih funkcija; 3. koristiti diferencijalni račun za računanje tangencijalne ravnine i normale na plohu, te za određivanje lokalnih ekstrema funkcija više varijabli; 4. računati površine i volumene koristeći dvostruke i trostruke integrale; 5. računati krivuljne i plošne integrale, te ih koristiti za računanje duljina, površina i volumena.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	20	Prisutnost na nastavi	Evidencija	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	2	40	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	40	100
	Završni ispit	2	40	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	40	100
	Ukupno	5	100			90	220
Konzultacije	Konzultacije se provode jedanput tjedno						
Kompetencije koje se stječu	U ovom se kolegiju studenti upoznaju s diferencijalnim i integralnim računom funkcija više realnih varijabli i vektorskih funkcija. Prvenstveno se obrađuju situacije u kojima pomaže geometrijski zor, tj. realne funkcije dvije i tri realne varijable, te funkcije iz $\mathbb{R}$ u $\mathbb{R}^2$ i $\mathbb{R}^3$. Na predavanjima se uvode i obrađuju osnovni pojmovi te obilato ilustriraju primjerima, dok na vježbama studenti usvajaju odgovarajuće tehnike pristupa pojedinim konkretnim problemima i njihova rješavanja.						
Sadržaj	Realne funkcije više realnih varijabli. Prostor $\mathbb{R}^n$. Nivo-krivulje i nivo-plohe. Limes i neprekidnost. Parcijalne derivacije i diferencijabilnost funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije implicitno zadanih funkcija i složenih funkcija. Parcijalne derivacije						

	i diferencijali višeg reda. Vektorske funkcije. Vektorske funkcije skalarnog argumenta – derivacija i integriranje. Diferencijabilnost vektorske funkcije više varijabli; Jacobijeva matrica. Primjene diferencijalnog računa funkcija više varijabli. Jednadžba tangencijalne ravnine na plohu. Taylorova formula. Ekstremi i uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Dvostruki integral – pojam, svojstva, izračunavanje, zamjena varijabli (polarne koordinate), primjene. Trostruki integral (cilindrične i sferne koordinate). Krivuljni integrali (prve i druge vrste). Pojam, svojstva, izračunavanje, primjene. Plošni integrali (prve i druge vrste). Pojam, svojstva, izračunavanje, primjene. Skalarna i vektorska polja. Usmjerena derivacija skalarnog polja. Gradijent skalarnog polja. Divergencija vektorskog polja. Rotacija vektorskog polja. Teorem Gauss-Ostrogradskog. Stokesov teorem.
Preporučena literatura	- S. Suljagić, Matematika II, http://www.grad.unizg.hr/nastava/matematika/mat2/index.html - Slapničar, Matematika 2, http://lavica.fesb.hr/mat2/ - S. Kurepa, Matematička analiza 3: Funkcije više varijabli, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984. - B.P. Demidovič, Zadači i upražnjenja po matematičeskomu analizu, FM Moskva, 1963.
Dopunska literatura	- P. Javor, Matematička analiza 2, Element, Zagreb, 2000. - Š. Ungar, Matematička analiza u R_n, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005. - G.N. Berman, Zbornik zadać po kursu matematičesko analiza, Nauka, Moskva, 1972. - S. Lang, Calculus of Several Variables, Springer, New York, 1987. - M. Lovrić, Vector Calculus, Addison-Wesley Publ.\ Ltd., Don Mills, Ontario, 1997.
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe su obavezne za sve studente.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 2 ili više kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Linearna algebra 1		
Kod	M103		
Vrsta	Predavanje (30), Seminari (0), Vježbe (30)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	1	Semestar	2
ECTS	6		

Nastavnik	doc. dr. sc. Ivana Kuzmanović Ivičić						
Cilj ili svrha kolegija	Uvođenje u osnovne koncepcije i probleme linearne algebre.						
Preduvjeti za upis	Geometrija ravnine i prostora						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. opisati strukturu i navesti primjere vektorskog prostora; 2. objasniti pojmove linearne zavisnosti i nezavisnosti; 3. riješiti zadaću određivanja baze i/ili dimenzije vektorskog prostora; 4. koristiti matrični račun; 5. ispitati regularnost kvadratnih matrica; 6. opisati nužne i dovoljne uvjete rješivosti sustava linearnih jednadžbi; 7. razlikovati i primjenjivati različite načine rješavanja linearnih sustava; 8. provjeriti linearnost operatora; 9. objasniti pojmove ranga i defekta linearnog operatora; 10. odrediti matrični zapis linearnog operatora; 11. iskazati definiciju svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora; 12. opisati određivanje karakterističnog i minimalnog polinoma linearnog operatora; 13. navesti definiciju i primjere skalarnog produkta; 14. provesti Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0.4	1., 2., 6., 9., 11., 13.	Prisutnost na nastavi	Evidencija	Ne boduje se	
	Provjera znanja (kolokvij)	3.3	3., 4., 5., 7., 8., 10., 12., 14.	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	30	100
	Završni ispit	2.3	1.-14.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	Ne boduje se	
	Ukupno	6					
Konzultacije	U službenom terminu te po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Student usvaja osnovna znanja iz linearne algebre i kompetencije u njihovoj primjeni, kao što su vladanje osnovnim metodama matričnog i vektorskog računa, rješavanje sustava linearnih jednadžbi, primjena postupka ortogonalizacije						
Sadržaj	1. Matrice. Sustavi linearnih jednadžbi. Pojam matrice i operacije s njima - prostor $M_{m,n}(F)$. Dijagonalna matrica, trag matrice, jedinična matrica, transponirana i adjungirana matrica. Produkt matrica. Regularne matrice. Inverzna matrica. 2. Vektorski prostori. Definicija. Primjeri. Potprostor. Presjek potprostora. Potprostor razapet skupom. Linearne kombinacije. Suma potprostora. Linearna zavisnost i nezavisnost. Baza. 3. Konačnodimenzionalni vektorski prostori. Linearna zavisnost linearnih kombinacija. Definicija konačnodimenzionalnosti. Baza. Dimenzija. Direktna suma. Direktni komplement. Izomorfizam. 4. Linearni operatori. Definicija. Slika i jezgra. Teorem o rangu i defektu. Operacije s operatorima. Pridruživanje matrica operatorima. Karakterizacija izomorfizma regularnošću matrice. Veza matrica istog operatora za različite baze.						

	5. Polinomi linearnog operatora. Minimalni polinom. Svojstvene vrijednosti (spektar) i svojstveni potprostori.
Preporučena literatura	D. Bakić, Linearna algebre, Školska knjiga, Zagreb, 2008. D. Butković, Predavanja iz linearne algebre, Odjel za matematiku, 2010.
Dopunska literatura	S. Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Liber, Zagreb, 1992. S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Vektori - matrice - grupe, Školska knjiga, Zagreb, 1978. K. Horvatić, Linearna algebra, 9. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003. S. Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer – Verlag, 1980. S. Lang, Linear Algebra, Springer – Verlag, 2004. G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Cambridge Press, 1998.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe, konzultacije
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanog predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 2 kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa

Naziv kolegija	Diferencijalne jednačbe		
Kod	M105		
Vrsta	Predavanje (2), Seminari (0), Vježbe (2)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	2	Semestar	4
ECTS	6		
Nastavnik	doc. dr. sc. Krešimir Burazin, Ivana Crnjac, asistent		
Cilj ili svrha kolegija	Studente upoznati s pojmom i geometrijskim smislom obične diferencijalne jednačbe, te s općim teoremima o egzistenciji i jedinstvenosti. Pokazati osnovne tipove i metode za rješavanje, s posebnim naglaskom na teoriju linearnih jednačbi.		
Preduvjeti za upis	Matematika 1. i 2.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. prepoznati neke probleme iz stvarnog svijeta koji se mogu modelirati diferencijalnim jednačbama, 2. prepoznati i objasniti fundamentalne pojmove, poput rješenja		

	jednadžbe, Cauchyjeve zadaće, polja smjerova i osjetljivosti na početne uvjete, 3. izraziti svojim riječima uvjete koji osiguravaju egzistenciju (i jedinstvenost) rješenja Cauchyjeve zadaće, 4. riješavati različite tipove jednadžbi prvog reda i jednadžbi višeg reda koje dopuštaju sniženje reda, 5. riješavati linearne jednadžbe i sustave,						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	2	svi	Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Provjera znanja (kolokvij)	2	svi	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij		
	Završni ispit	2	svi	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit		
	Ukupno	6					
Konzultacije	dva puta tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Sposobnost modeliranja problema iz stvarnog svijeta diferencijalnim jednadžbama te njihovo rješavanje.						
Sadržaj	1. Uvod. Izvori običnih diferencijalnih jednadžbi. Opće i partikularno rješenje. Cauchyjev problem. Geometrijski smisao. Problem osjetljivosti na promjenu početnih uvjeta. 2. Obične diferencijalne jednadžbe prvog reda. Pojam rješenja. Polje smjerova. Teorem o egzistenciji i jedinstvenosti. Neki tipovi običnih diferencijalne jednadžbi prvog reda (egzaktna, homogena, linearna Bernoullijeva, Lagrangeova, Clairautova, Riccatijeva). Primjeri i primjene. 3. Obične diferencijalne jednadžbe drugog reda. Neki specijalni tipovi. Linearna diferencijalna jednadžba drugog reda. Lagrangeova metoda varijacija konstanti. Linearna diferencijalna jednadžba drugog reda s konstantnim koeficijentima. Laplaceove transformacije. Primjeri i primjene (harmonijski oscilator). 4. Obične diferencijalne jednadžbe višeg reda. 5. Sustavi običnih diferencijalnih jednadžbi. Sustavi običnih linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima. Primjeri i primjene (balistički problem u vakuumu i balistički problem u zraku ispunjenom prostorom) 6. Dopuna. Parcijalna diferencijalna jednadžba - pojam, primjeri i osnovne metode za rješavanje.						
Preporučena literatura	M. Alić, Obične diferencijalne jednadžbe, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2001. I. Ivanšić, Fourierovi redovi. Diferencijalne jednadžbe, Odjel za matematiku, Osijek, 2000. W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 7th edition, John Wiley & Sons, 2000.						
Dopunska literatura	L.E. Eljsgolj, Diferencijalne uravnenja, Gosudarstvenoe izdatelstvo tehniko-teoretičkoj literaturi, Moskva, 1957. G.F. Simmons, J.S. Robertson, Differential Equations with Applications and						

	Historical Notes, 2 nd Ed., McGraw-Hill, Inc., New York, 1991. Schaum's outline series, McGRAW-HILL, New York, 1991. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.
Oblici provođenja nastave	Vježbe su auditorne, uz korištenje računala i LCD projektora.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi, a sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Studenti tijekom studija mogu polagati 2-4 kolokvija, koji pokrivaju cijelo gradivo. Uspješno položeni kolokviji zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti tijekom studija mogu izraditi seminarski rad. Uspješno urađen seminarski rad utječe na konačnu ocjenu iz kolegija
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimno anketno ispitivanje studenata.

Naziv kolegija	GEOMETRIJA RAVNINE I PROSTORA – UVOD U ALGEBRU						
Kod	M106						
Vrsta	Predavanje (30), Seminari (0), Vježbe (30)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1	Semestar		1			
ECTS	5						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Darija Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Na uvodnom nivou zasnovanom na geometriji ravnine i prostora upoznati studente s osnovama linearne algebre.						
Preduvjeti za upis	Nisu potrebni.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. definirati pojam vektora u ravnini i prostoru; 2. argumentirano primijeniti operacije s vektorima u rješavanju zadataka; 3. riješiti zadaću određivanja baze; 4. navesti definiciju skalarnog produkta; 5. provesti Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije; 6. koristiti matrični račun; 7. ispitati regularnost kvadratnih matrica; 8. objasniti postupak određivanja jednadžbe pravca i ravnine; 9. odrediti matrični zapis linearnog operatora; 10. iskazati definiciju svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1., 3., 4., 7., 8., 10.	Prisutnost na nastavi	Evidencija	Ne boduje se	
	Provjera	2	2., 3.,	Priprema za	Pismeni	40	100

	znanja (kolokvij)		5., 6., 7., 9.	pismeni ispit	kolokvij		
	Završni ispit	2	1.-10.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	Ne boduje se	
	Ukupno	5					
Konzultacije	U službenom terminu te po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Student usvaja osnovna znanja iz linearne algebre i kompetencije u njihovoj primjeni, kao što su vladanje osnovnim metodama matričnog i vektorskog računa, primjena postupka ortogonalizacije te određivanje jednadžbi pravca ili ravnine						
Sadržaj	- Vektori u ravnini i prostoru. Operacije s vektorima. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora. Baza vektorskog prostora. Koordinatni sustav. Norma vektora. Udaljenost dviju točaka. Cauchy – Schwarz – Buniakowsky nejednakost. Skalarni produkt. Kosinusi smjerova. Projekcija vektora na pravac i ravninu. Gramm – Schmidtov postupak ortogonalizacije. - Kvadratne matrice drugog i trećeg reda i njihove determinante. Orijentacija desne i lijeve baze i koordinatni sustavi. Vektorski produkt. Algebarska svojstva vektorskog produkta. Geometrijska svojstva vektorskog produkta. Višestruki vektorsko-vektorski produkt. Jacobijev identitet. Pravac i ravnina u prostoru. - Linearni operatori u ravnini. Primjeri linearnih operatora: osna simetrija, centralna simetrija, homotetija, ortogonalna projekcija, rotacija. Osnovna svojstva linearnih operatora. Operacije s linearnim operatorima prostor $L(X(M))$. Produkti i potencije linearnih operatora. Matrica linearnog operatora. Algebra matrica drugog reda. Kontrakcija i dilatacija ravnine svojstveni vektori i svojstvene vrijednosti linearnog operatora. Simetrični linearni operatori u ravnini. Ortogonalni linearni operatori u ravnini. Dijagonalizacija simetričnog linearnog operatora. Kvadratne forme. Krivulje drugog reda. - Linearni operatori u prostoru $X_0(E)$. Prenosjenje svih definicija iz ravnine. Egzistencija svojstvenog vektora i svojstvene vrijednosti. Ortogonalni linearni operatori. Simetrični linearni operatori. Plohe drugog reda.						
Preporučena literatura	R.Scitovski, D.Marković, D.Brajković, M. Miloloža Pandur, Nastavni materijali iz kolegija Linearna algebra 1, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2018. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.						
Dopunska literatura	D. Butković, Predavanja iz linearne algebre, Odjel za matematiku, 2010. S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Vektori - matrice - grupe, Školska knjiga, Zagreb, 1978. K. Horvatić, Linearna algebra, 9. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003. S. Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer – Verlag, 1980. G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Cambridge Press, 1998.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe, konzultacije						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 2 kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa						

Naziv kolegija	Osnove informatike						
Kod	I101						
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (30)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	1.	Semestar			1.		
ECTS	4						
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente sa temeljnim znanjima iz područja informatičke pismenosti.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Primjenom teorijskih znanja povećati osobnu sigurnost u ostvarivanju informatičke pismenosti 2. definirati i prepoznavati osnovne pojmove iz područja informacijskih tehnologija 3. usporediti i procijeniti prednosti i nedostatke operacijskih sustava 4. definirati informacijski sustav 5. objasniti ulogu informacijskog sustava u komunikacijskom procesu						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,4	1-5	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Vježbe	0,6	1-5	uvod u problematiku, Izrada i izlaganje rezultata	Usmeno izlaganje evaluacija	0	15
	Provjera znanja kroz 2 kolokvija ili pismeni ispit	1	1-5	priprema, ponavljanje gradiva, pismena provjera znanja	pismena provjera znanja	0	25
	Završni ispit	2	1-5	priprema, ponavljanje gradiva, usmena provjera znanja	Usmena provjera znanja	0	50
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stječu	Temeljna znanja koja se stječu ovim kolegijom osnova su za daljnji studij kako informatičkih tako i neinformatičkih kolegija kod kojih je nezaobilazno korištenje računala.						
Sadržaj	Osnovni pojmovi - definicije i klasifikacija, kodovi i kodiranje, brojni sustavi,						

	zapisivanje brojeva u aritmetici fiksnog i pomičnog zareza, provjera pariteta pomoću bita parnosti (parity bit), osnovni logički sklopovi, poluzbrajač (polusumator), potpuni zbrajač (potpuni sumator), realizacija zbrajanja, memorija, bistabili, registri, prenošenje podataka između registara, dekoderi, brojila, dijelovi računalnog sustava, mikroprocesor, Turingov stroj, model von Neumannovog računala, pregled arhitektura CISC i RISC računala, organizacija obrade, materijalni nositelji podataka, ulazno izlazne jedinice, font, datoteka, tehnike prikaza podataka, operacijski sustavi, računalne mreže, komunikacijski protokoli, uloga informacijskog sustava u komunikacijskom procesu, elementi informacijskog sustava, vrste informacijskih sustava, metode izgradnje informacijskog sustava
Preporučena literatura	1. Informatika i računalstvo – udžbenik, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, D. Kovač, SysPrint 2. Informatika i računalstvo – zbirka zadataka, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, SysPrint 3. Network Warrior ,O' Reilly / Dobar Plan Zagreb 4. Ribarić S., Arhitektura pete generacije računala, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 5. Smiljanić G., Mikroračunala, Školska knjiga Zagreb, 1986. - 1996. 6. Kvaternik R., Uvod u operativne sisteme, Informator, Zagreb, 1991.
Dopunska literatura	1. Udžbenici informatike za srednju školu 2. S. Ribarić, Arhitektura računala RISC i CISC, Školska knjiga, Zagreb 1996.
Oblici provođenja nastave	Predavanja Vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže putem pismenog i usmenog ispita. Ukoliko se na kolokvijima ostvari više od 40% danih bodova, rezultat kolokvija može zamijeniti pismeni dio ispita. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija ili pismenog ispita i usmenog ispita formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,5 * p_{kolokvij/pismeni} + 0,5 * p_{usmeni}$ Pismeni ispit Pismeni ispit nosi ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi jednako bodova). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 40 bodova. Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 90 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje gradiva. Maksimalno se može ostvariti 100 bodova. Kriterij za formiranje ocjene • $40\% \leq p < 60\%$ – dovoljan (2) • $60\% \leq p < 75\%$ – dobar (3) • $75\% \leq p < 85\%$ – vrlo dobar (4) • $85\% \leq p \leq 100\%$ – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski

Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.
--	--

Naziv kolegija	E-ured						
Kod	I102						
Vrsta	Vježbe (30)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	1.	Semestar			1.		
ECTS	3						
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler						
Cilj ili svrha kolegija	Razviti kod studenta opća i specifična znanja glede uporabe uredskih programskih alata, te upoznavanje sa standardima i normama elektroničkog poslovanja te načelima suvremenog poslovnog komuniciranja.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 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						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje vježbi	0,4	1-5	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Laboratorijske vježbe	0,6	1-5	uvod u problematiku, Izrada i izlaganje rezultata	Usmeno izlaganje evaluacija	0	15
	Provjera znanja kroz 4 kolokvija ili Završni ispit	2	1-5	priprema, rješavanje zadataka koristeći uredske alate	Praktična provjera znanja, Usmeno ispitivanje	0	75
	Ukupno	3				0	100
	Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.					

Kompetencije koje se stežu	Temeljna znanja koja se stežu ovim kolegijom osnova su za daljnji studij kako informatičkih tako i neinformatičkih kolegija kod kojih je nezaobilazno korištenje uredskih alata.
Sadržaj	Struktura poslovnog ureda. Automatizacija poslovanja ureda. Računalna oprema u uredskom poslovanju. Računala. Pisači. Crtači. Skeneri. Programska oprema. Operacijski sustavi. Uredski alati. Alati za dizajniranje. Dokumentacijski alati. Baze podataka. Organizatori. Adresari. Komunikacijski alati. Ostala programska oprema. Intuitivnost programske opreme. Inteligentna pomoć u radu. Dokumentacija. Elektronički višenamjenski dokumenti. Norme i standardi. Intranet. Računalom podržana suradnja. Internet. Udaljena prisutnost i rad na daljinu. Objektni model dokumenata, hipertekst i hipermedij. Obrada, pohranjivanje, pristup. Umnožavanje i skladištenje dokumentacije. Čuvanje dokumentacije. Elektroničko zagađenje
Preporučena literatura	1. Srića, Velimir; Kliment, Antun i Knežević, Blaženka: Uredsko poslovanje: Strategija i koncepti automatizacije ureda, Zagreb, Sinergija, 2003. 2. Mesarić, J., Zekić-Sušac, M., Dukić, B.: Alati za uredsko poslovanje, EFO, Osijek 2010. 3. Informatika i računalstvo – udžbenik, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, D. Kovač, SysPrint 4. Informatika i računalstvo – zbirka zadataka, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, SysPrint
Dopunska literatura	1. Dokumentacija uredskih alata 2. D. Chaffey: Groupware, Workflow and Intranets. Reengineering the Enterprise with Collaborative Software, Digital Press, Boston, MA, 1998. 3. 2. Kliment, Antun: Digitalne poslovne komunikacije, Ekonomski fakultet Zagreb, Mikrorad, 2000.
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže rješavanjem zadataka pomoću četiri osnovna uredska alata i usmenim odgovaranjem. Ocjenjuje se: 1. Korištenje uredskih alata za izradu tekstualnih dokumenata 2. korištenje uredskih alata za izradu tabličnih dokumenata i grafikona 3. korištenje uredskih alata za izradu prezentacija 4. korištenje uredskih alata za upravljanje bazom podataka Za uspješno polaganje ispita studenti moraju postići najmanje 40% bodova iz svakog područja. Konačna ocjena se formira na temelju prosjeka iz sva četiri područja i usmenog ispita. Kriterij za formiranje ocjene • $40\% \leq p < 60\%$ – dovoljan (2) • $60\% \leq p < 75\%$ – dobar (3) • $75\% \leq p < 85\%$ – vrlo dobar (4) • $85\% \leq p \leq 100\%$ – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili	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 kolegija.

modula	
---------------	--

Naziv kolegija	Algoritmi i strukture podataka						
Kod	I104						
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (30)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1.	Semestar			2.		
ECTS	6						
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je dati osnovni uvid u strukture podataka te ih osposobiti za razvijanje i implementiranje algoritama.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Upotrijebiti i implementirati jednostavne i složene strukture podataka i algoritme. 2. Pokazati utjecaj korištenja strukture podataka na izvedbu i brzinu algoritma. 3. Razlikovati tipove i strukture podataka. 4. Prepoznati, definirati i otkloniti pogreške u algoritmu. 5. Algoritamski sagledati matematičke modele. 6. Napisati algoritme za rješavanje sustava linearnih i nelinearnih jednadžbi						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1,5	1-6	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Laboratorijske vježbe	0,5	1-6	uvod u problematiku, Izrada i izlaganje rezultata	Usmeno izlaganje evaluacija	0	15
	Provjera znanja kroz 2 kolokvija ili pismeni ispit	2	1-6	priprema, ponavljanje gradiva, pismena provjera znanja	pismena provjera znanja	0	25
	Završni ispit	2	1-6	priprema, ponavljanje gradiva, usmena provjera znanja	Usmena provjera znanja	0	50
	Ukupno	6				0	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stječu	Nakon uspješnog svladavanja gradiva student će biti sposoban razviti, upotrijebiti i implementirati jednostavne i složenije strukture podataka i algoritama. Također						

	će razumjeti utjecaj strukture podataka na izvedbu i brzinu algoritma.
Sadržaj	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 obilasku stabala. Prioritetni redovi i hrpe. Algoritmi za sortiranje: Bubble sort, Insertion sort, Quick sort, Merge sort, Heap sort.
Preporučena literatura	1. M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Python, Wiley, 2013 2. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms (3-rd edition) , The MIT Press, 2009
Dopunska literatura	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
Oblici provođenja nastave	Predavanja Vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže putem pismenog i usmenog ispita. Ukoliko se na kolokvijima ostvari više od 40% danih bodova, rezultat kolokvija može zamjeniti pismeni dio ispita. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija ili pismenog ispita i usmenog ispita formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,5 * p_{kolokvij/pismeni} + 0,5 * p_{usmeni}$ Pismeni ispit Pismeni ispit se sastoji od osam zadataka, ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi jednako bodova). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 40 bodova. Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 90 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje gradiva što podrazumijeva: definicije, iskaze primjera i primjenu algoritama. Maksimalno se može ostvariti 100 bodova. Kriterij za formiranje ocjene • 40% ≤ p < 60% – dovoljan (2) • 60% ≤ p < 75% – dobar (3) • 75% ≤ p < 85% – vrlo dobar (4) • 85% ≤ p ≤ 100% – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili	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 kolegija.

modula	
---------------	--

Naziv kolegija	MULTIMEDIJSKI SUSTAVI						
Kod	I105						
Vrsta	Predavanja (30), Seminari (15), Vježbe (15)						
Razina	Osnovni						
Godina	2.	Semestar			4.		
ECTS	4						
Nastavnik	doc. dr. sc. Denis Stanić, mr. sc. Slavko Petrinšak						
Cilj ili svrha kolegija	Usvajanje činjeničnog znanja i razvijanje vještina za samostalni razvoj multimedijjskih sustava i aplikacija pomoću dostupne računalne opreme i programskih alata .						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Opisati vrste medija i definirati multimedijjski sustav. 2. Opisati postupak digitalizacije (kvantizacije) različitih analognih signala (teksta, grafike, zvuka, videa). 3. Koristiti i primijeniti alate za obradu slike, videa, zvuka i animacije. 4. Primijeniti metodologiju izrade multimedijjskog sustava. 5. Primijeniti stečeno znanje iz područja multimedije u praksi te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivno t tudenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,2	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Predavanje i vježbe	0,8		Uvod u problematiku Istraživanje na zadanu temu izrada radnog materijala i predaja po završetku nastave.	Relevantnost prikupljenih podataka i popratnih medija.		20
	Domaće zadaće	1	1-6	Izlaganje, diskusija, prezentacija radionica	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova) te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova)		25
	Provjera znanja (kolokvij)	1,	1-6	Prikaz rezultata postavljenih zadatka	Evaluacija (profesor, studenti) i samoevaluacija	0	25
	Završni ispit	1	1-6	Ponavljanje gradiva Izrada završnog rada	Izlaganje završnog rada Usmeni ispit	0	25
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	doc. dr. sc. Denis Stanić: srijeda, 10-12						

	mr. sc. Slavko Petrinšak: ponedjeljak, 10-12
Kompetencije koje se stječu	Informacijsko i komunikacijske kompetencije. Samostalno rješavanje zadanih problema. Suradnički rad i uvažavanje tuđeg mišljenja rješavanjem projektnog zadatka. Primjena ICT tehnologije u izradi obrazovnih materijala. Komunikacijske vještine (pisane i govorne).
Sadržaj	Vrste medija (tekst, grafika, slika, audio i govor, video, animacija). Komponente multimedijских sustava. Hipermedija i web. Pregled multimedijских programskih alata i autorizacija. VRML. Grafika i slika: vrste prikaza i formati datoteka. Prikaz boja slike i video zapisa: osnovni modeli boja. Video: komponentni i kompozitni video signal, S-video, analogni i digitalni video. Digitalni audio: uzorkovanje, kvantizacija, kodiranje i prijenos zvuka. Komprimiranje multimedijских podataka bez gubitaka i s gubicima. Standardi komprimiranja mirne slike. Osnovne tehnike komprimiranja video zapisa i zvuka. Zahtjevi na računalo i sustavnu programsku podršku u multimedijским primjenama. Uređaji za prikupljanje i pohranu multimedijских podataka. Zahtjevi na sučelje čovjek-računalo u multimediji. Multimedijские mreže i prijenos slike. Vizualizacija. Pravni aspekti multimedija.
Preporučena literatura	• Vaughan, V. Multimedia Making it Work. 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2011. • N. Chapman, J. Chapman. Digital Multimedia 3th ed., John Wiley & Sons, New York, 2009. • Yun Qing Shi, Huifang Shu, Image and Video Compression for Multimedia Engineering, CRC Press, New York, 2008.
Dopunska literatura	• 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 (npr. Adobe Photoshop, Adobe Premiere, Adobe Flash, Gif animatori, Windows Movie Maker, ...)
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari i laboratorijske vježbe. Na vježbama studenti trebaju ovladati procesom izrade vlastitih, te obrade već postojećih multimedijских zapisa uz pomoć odgovarajuće programske podrške za izradu i oblikovanje grafike, hiperteksta, zvuka, animacije i videa.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit uz položen kolokvij kroz vježbe i zadatke.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski / Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).

Naziv kolegija	Osnove programiranja 1
Kod	I106
Vrsta	Predavanje (15), Laboratorijske vježbe (30)

Razina	Osnovni kolegij						
Godina	2.			Semestar		3.	
ECTS	4						
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler						
Cilj ili svrha kolegija	Stići 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.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati osnovne pojmove iz područja programiranja 2. Koristiti jednostavne algoritme i znati ih implementirati u strukturiranom programskom jeziku 3. Pisati i testirati programe koji rješavaju jednostavne računske probleme						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1,2	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Provjera znanja kroz 2 kolokvija Ili pismeni ispit	1,5	1-3	priprema, ponavljanje gradiva, pismena provjera znanja	pismena provjera znanja	0	40
	Završni ispit	2	1-3	priprema, ponavljanje gradiva, usmena provjera znanja	Usmena provjera znanja	0	50
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih pojmova iz programiranja. Sposobnost korištenja jednostavnih algoritama u strukturiranom programskom jeziku za rješavanje jednostavnih računskih zadataka. Razumijevanje i korištenje elementarnih tipova podataka i jednostavnih struktura podataka						
Sadržaj	Programiranje, programska podrška (sistemska i aplikacijska). Programski jezici (strojni, asembleri, programski jezici visoke razine). Programi prevoditelji: kompilatori, interpretatori. Osnove razvoja programske podrške. Analiza i specifikacija problema, razvoj algoritma (dijagram toka, pseudokod, kodiranje programa, pisanje i unošenje programskih instrukcija u računalu, testiranje programa i otklanjanje pogrešaka, održavanje, izrada dokumentacije). Algoritamske strukture (linijske strukture, razgranate strukture, cikličke strukture). Vodič kroz strukturno orijentirani programski jezik (ulazno-izlazne instrukcije, instrukcije odluke, programske petlje, funkcije, datoteke i tipovi datoteka). Pristup programiranju (monolitno, strukturirano, objektno orijentirano).						
Preporučena literatura	1. Python dokumentacija 2. S. Stankov: /Programiranje I./, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu, listopad, 2003.						

Dopunska literatura	1. R. Simon, M. Schmidt. Teach Yourself Visual C++.NET in 24 Hours, Sams, Indianapolis, 2002 2. Dokumentacija raznih programskih jezika
Oblici provođenja nastave	Predavanja Laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže putem pismenog i usmenog ispita. Ukoliko se na kolokvijima ostvari više od 40% danih bodova, rezultat kolokvija može zamijeniti pismeni dio ispita. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija ili pismenog ispita i usmenog ispita formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,5 * p_{\text{kolokvij/pismeni}} + 0,5 * p_{\text{usmeni}}$ Pismeni ispit Pismeni ispit se sastoji od četiri zadatka, ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi jednako bodova). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 40 bodova. Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 180 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje gradiva što podrazumijeva: pisanje pseudokoda, crtanje dijagrama toka i pisanje i analiza programa u nekom programskom jeziku. Kriterij za formiranje ocjene • $40\% \leq p < 60\%$ – dovoljan (2) • $60\% \leq p < 75\%$ – dobar (3) • $75\% \leq p < 85\%$ – vrlo dobar (4) • $85\% \leq p \leq 100\%$ – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

Naziv kolegija	Osnove programiranja 2		
Kod	I107		
Vrsta	Predavanje (15), Seminari (15), Laboratorijske vježbe (30)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	2.	Semestar	4.
ECTS	4		
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler		
Cilj ili svrha	Cilj kolegija je osposobiti studente za programiranje u suvremenim razvojnim		

kolegija	okruženjima i rad u programerskim timovima. Nadalje, studenti trebaju steći znanja o vrednovanju kao i o metodama testiranja programske podrške. Ovi se ciljevi ostvaruju kroz upoznavanje s temeljnim metodama i paradigmatima programiranja kroz predavanja kao i odgovarajućim vježbama gdje studenti samostalno i timski izrađuju programsku podršku.						
Preduvjeti za upis	Osnove programiranja 1						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati osnovne pojmove iz područja razvoja programske podrške 2. Koristiti razvojna okruženja za izradu programske podrške 3. Izrađivati jednostavnije programske zadatke u timu koristeći objektno orijentirani pristup razvoja programske podrške 4. Razumjeti i praktično implementirati pojedine faze razvoja programske podrške (zahtjevi, izrada modela, dizajn arhitekture, dizajn pojedinih dijelova, testiranje, dokumentiranje)						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-4	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Seminarski rad	1	3,4	Izrada i izlaganje seminara	Ocjena nastupa i teksta rada	0	30
	Provjera znanja (kolokvij) Ili pismeni ispit	1,5	1-4	priprema, ponavljanje gradiva, pismena provjera znanja	pismena provjera znanja	0	30
	Završni ispit	1	1-4	priprema, ponavljanje gradiva, usmena provjera znanja	Usmena provjera znanja	0	30
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih pojmova iz područja razvoja programske podrške. Sposobnost korištenja modernih razvojnih okruženja za razvoj i testiranje softvera. Razumijevanje pojedinih uloga u razvoju i samih faza razvoja programske podrške.						
Sadržaj	Komparativni prikaz i klasifikacija programskih jezika, primjeri programskih jezika, metodologija izrade programske podrške, pregled paradigmi programiranja, strukturirano programiranje, modularno programiranje, objektno orijentirano programiranje, prikaz i usporedba raznih razvojnih okruženja izrade programske podrške, izrada programske podrške s grafičkim korisničkim sučeljem korištenjem odgovarajućih razvojnih okruženja, osnove programiranja mrežnih aplikacija, web programiranje, načini pohrane podataka, testiranje programske podrške. Programiranje mikrokontrolora.						
Preporučena literatura	1. Robert W. Sebesta: Concepts of Programming Languages, Addison Wesley, 6th edition, 2003. 2. Paul Kimmel: Advanced C# Programming, McGraw-Hill/Osborne, ISBN:						

	953-7063-07-0 3. Luke Welling, Laura Thomson: razvoj aplikacija za Web, ISBN 86-7555-237-8 4. Blake Schwendiman: PHP4 Vodic(za programere, ISBN: 86-7555-173-8 5. Greg Buczek: ASP Developer's Guide, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2000, ISBN: 86-7555-171-1
Dopunska literatura	1. Hugh E. Williams, David Lane: Web Database Applications with PHP & MySQL (O'Reilly), ISBN 86-7555-225-4 2. Eric A. Smith: Active Server Pages 3 Weekend Crash Course, ISBN: 86-7555-176 3. Charles Wright: C# Tips & Techniques, McGraw-Hill/Osborne, 2002.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari i laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže putem pismenog i usmenog ispita te izlaganjem seminarskog rada. Ukoliko se na kolokviju ostvari više od 40% danih bodova, rezultat kolokvija može zamjeniti pismeni dio ispita. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija ili pismenog ispita i usmenog ispita, te izlaganja seminara, formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,3 * p_{kolokvij/pismeni} + 0,3 * p_{seminar} + 0,4 * p_{usmeni}$ Kriterij za formiranje ocjene • 40% ≤ p < 60% – dovoljan (2) • 60% ≤ p < 75% – dobar (3) • 75% ≤ p < 85% – vrlo dobar (4) • 85% ≤ p ≤ 100% – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

Naziv kolegija	Baze podataka i analiza procesa		
Kod	I108		
Vrsta	Predavanje (30), Laboratorijske vježbe (30)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	3.	Semestar	5.
ECTS	5		
Nastavnik	doc. dr. sc. Ivan Vazler		
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti studente za modeliranje baza podataka, rad s bazom podataka i upotrebu sustava za upravljanje bazama podataka.		

Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 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						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,4	1-4	prisutnost na nastavi	evidencija	0	10
	Laboratorijske vježbe	0,6	1-3	uvod u problematiku, Izrada i izlaganje rezultata	Usmeno izlaganje evaluacija	0	15
	Provjera znanja (kolokvij) Ili pismeni ispit	1,5	1-4	priprema, ponavljanje gradiva, pismena provjera znanja	pismena provjera znanja	0	25
	Završni ispit	2,5	1-4	priprema, ponavljanje gradiva, usmena provjera znanja	Usmena provjera znanja	0	50
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stječu	Ciljevi kolegija su: razviti kod studenta specifična znanja glede sustavne analize poslovne strukture, događaja i procesa u funkciji modeliranja baza podataka. Osim s teorijom vezanom za baze podataka, student treba upoznati metode konceptualnog, logičkog, te načela fizičkog modeliranja. U okviru kolegija, student treba savladati vještine potrebne za pragmatičnu upotrebu sustava za upravljanje bazama podataka.						
Sadržaj	Apstrakcije u programiranju, model i modeliranje podataka, modeli i modeliranje procesa, poslovni procesi, 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. Data Mart. trendovi u razvitku baza podataka						
Preporučena literatura	1. Tkalac, S.: Relacijski model podataka, DRIP, Zagreb 1993 2. Varga M.: Baze podataka–konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb 1994.						
Dopunska literatura	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.						

Oblici provođenja nastave	Predavanja i laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže putem pismenog i usmenog ispita. Ukoliko se na kolokvijima ostvari više od 40% danih bodova, rezultat kolokvija može zamjeniti pismeni dio ispita. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija ili pismenog ispita i usmenog ispita formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,5 * p_{\text{kolokvij/pismeni}} + 0,5 * p_{\text{usmeni}}$ Usmeni ispit Usmenom dijelu ispita se pristupa s izrađenom jednostavnom bazom podataka. Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje gradiva što podrazumijeva: definicije, iskaze primjera i primjenu na bazi podataka. Maksimalno se može ostvariti 100 bodova. Kriterij za formiranje ocjene • $40\% \leq p < 60\%$ – dovoljan (2) • $60\% \leq p < 75\%$ – dobar (3) • $75\% \leq p < 85\%$ – vrlo dobar (4) • $85\% \leq p \leq 100\%$ – izvrstan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski / engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

Naziv kolegija	RAČUNALO U NASTAVI		
Kod	I109		
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (30)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	3.	Semestar	5.
ECTS	5		
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr. sc. Slavko Petrinšak		
Cilj ili svrha kolegija	Razvijati kod studenata vještine i kompetencije za neposrednu primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u obrazovnom procesu.		
Preduvjeti za upis	nema		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: • pravilno koristiti Internet kao izvor podataka u pripremi nastavnog procesa • opisati poslove i radne zadatke učitelja i nastavnika informatike u neposrednoj nastavi i administrativnom dijelu (E-matica, VETIS, E-imenik)		

	- izraditi odgovarajuće multimedijalne elemente za neposrednu nastavu (crtež, fotografija, zvuk video animacija, interaktivna animacija) - planirati obrazovne materijale primjenom hibridne ili mješovite nastave (kombinacija klasične nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija, LMS-a) - definirati zadatke objektivnog tipa za e-procjenju znanja						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Vježbe	1,5		Istraživanje na zadanu temu izrada radnog materijala i predaja po završetku nastave.	Relevantnost prikupljenih podataka i popratnih medija.		30
	Domaće zadaće	1	1-6	Izlaganje, diskusija, prezentacija radionica	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova) te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova)		20
	Provjera znanja (kolokvij)	0,5	1-6	Prikaz rezultata postavljenih zadataka	Evalvacija (profesor, studenti) i samoevaluacija	0	10
	Završni ispit	1,5	1-6	Ponavljjanje gradiva Izrada završnog rada	Izlaganje završnog rada Usmeni ispit	0	30
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić: srijeda, 10-12 mr. sc. Slavko Petrinšak: ponedjeljak, 10-12						
Kompetencije koje se stječu	Informacijsko i komunikacijske kompetencije Samostalno rješavanje zadanih problema Suradnički rad i uvažavanje tuđeg mišljenja rješavanjem projektnog zadatka Primjena ICT tehnologije u izradi obrazovnih materijala Komunikacijske vještine (pisane i govorne)						
Sadržaj	- Upoznavanje s kolegijem - Obrazovne tehnologije i područja primjene računala u nastavi - Novi izvori informacija – Internet - Primjena multimedijalnih elemenata u obrazovnim sadržajima - Pojam obrazovnog računarskog softvera - Metodologija projektiranja obrazovnog računarskog softvera - Provjera znanja putem Interneta - Interaktivno učenje - Definicija e-učenja i sustav za e-učenje - Norme za oblikovanje arhitekture sustava za e-učenje - Web orijentirani inteligentni tutorski sustavi - E-procjena znanja						

Preporučena literatura	• 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.
Dopunska literatura	• Kolegijni 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
Oblici provođenja nastave	Planirana nastava ostvaruje kroz predavanja i vježbe. Svako predavanje popraćeno je izvođenjem vježbi kojima studenti razvijaju potrebne vještine i kompetencije. Svaku vježbu student samostalno ili timski dovršava kroz domaću zadaću. Domaće zadaće – pokrivaju cijelo gradivo kolegija. Prikaz i evaluacija postignuća zadataka studenti ostvaruju kroz različite aktivnosti: usmeno izlaganje, diskusiju, prezentaciju.
Način provjere znanja i polaganja ispita	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 ispita. Ukoliko student nije zadovoljio postavljene kriterije dužan je uz predane zadatke pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski/Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).

Naziv kolegija	SUSTAVI E-UČENJA						
Kod	I124						
Vrsta	Izborni kolegij						
Razina	Osnovna						
Godina	3.	Semestar			6.		
ECTS	4						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Darko Dukić; Darko Matotek, mag.oec.						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je pružiti studentima temeljiti uvid u područja e-učenja i sustava e-učenja. Praktični dio kolegija (vježbe) temelji se na izučavanju Moodle-a, jednog od vodećih sustava za upravljanje učenjem.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Objasniti osnovne pojmove iz područja e-učenja i prikazati njegov razvoj. 2. Izvršiti klasifikaciju e-učenja. 3. Identificirati prednosti i nedostatke e-učenja u kontekstu poučavanja na daljinu. 4. Sagledati različite usluge koje pruža sustav e-učenja. 5. Vrednovati ponuđene sustave e-učenja s obzirom na iskazane potrebe potencijalnih korisnika. 6. Sudjelovati u oblikovanju sustava e-učenja. 7. Preuzeti aktivnu ulogu u vođenju sustava e-učenja. 8. Administrirati i koristiti sustav za upravljanje učenjem Moodle.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	1,5	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Provjera znanja: kolokviji ili pismeni/ usmeni ispit	1,8	1-8	Priprema za kolokvije ili pismeni/usmeni ispit	Ocjena kolokvija ili pismenog/ usmenog ispita	0	50
	Seminarski rad	0,4	1-5	Priprema i izlaganje seminarskog rada	Ocjena seminarskog rada	0	25
	Zadace	0,3	6-8	Izvršavanje zadataka vezanih uz korištenje sustava za upravljanje učenjem	Ocjena uspješnosti u izvršavanju zadataka	0	20
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Prof. dr. sc. Darko Dukić: ponedjeljak, 17-19.						
Kompetencije koje se stječu	Nakon uspješnog svladavanja gradiva polaznik je kompetentan vrednovati različite sustave e-učenja te je osposobljen za primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija u svim fazama nastavnog procesa. Specifične kompetencije koje student stječe odnose se na korištenje, oblikovanje i administriranje sustava za upravljanje učenjem Moodle.						
Sadržaj	Uvodna razmatranja. Određenje osnovnih pojmova. Povijesni prikaz tehnologija poučavanja i razvoj e-učenja. Klasifikacija e-učenja. Prednosti i nedostaci e-učenja u kontekstu poučavanja na daljinu. Okruženje e-učenja. Usluge koje pruža						

	sustav e-učenja. E-učenje i Web 2.0. Konceptualni model sustava e-učenja. Konfiguracije sustava e-učenja i objekti e-učenja. Vrednovanje sustava e-učenja. Sustav za upravljanje učenjem Moodle. Instalacija i administracija sustava. Upravljanje kolegijem. Uređivanje kolegija. Rad s resursima. Alati za komunikaciju i kolaboraciju. Zadaće, provjera znanja i ocjenjivanje.
Preporučena literatura	1. Bosnić, I.: Moodle - Priručnik za seminar, Hrvatska udruga za otvorene sustave i Internet, 2006. 2. Naidu, S.: E-Learning - A Guidebook of Principles, Procedures and Practices, Second Revised Edition, CEMCA, New Delhi, 2006. 3. Stankov, S.: E-učenje, PMF, Split, 2009. 4. Predavanja: http://moodle.fizika.unios.hr/course/view.php?id=35
Dopunska literatura	1. Cole, J., Foster, H.: Using Moodle (Teaching with the Popular Open Source Management System), Second Edition, O'Reilly Media, Inc., Cambridge, 2008. 2. Carliner, S., Shank, P. (eds.): The E-Learning Handbook: Past Promises, Present Challenges, Pfeiffer, San Francisco, 2008. 3. Horton, W., Horton, K.: E-Learning Tools and Technologies: A Consumer's Guide for Trainers, Teachers, Educators, and Instructional Designers, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2003. 4. Morrison, D.: E-learning Strategies: How to Get Implementation and Delivery Right First Time, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2003. 5. Stankov, S.: Inteligentni tutorski sustavi: teorija i primjena, PMF, Split, 2010.
Oblici provođenja nastave	Predavanja (15), seminari (15), laboratorijske vježbe (30).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Dva kolokvija tijekom semestra ili pismeni/usmeni ispit. Studenti koji redovito pohađaju nastavu te ostvare više od 50% bodova iz svakog od kolokvija, seminarskog rada i zadata oslobodeni su polaganja pismenog/usmenog dijela ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski/engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa.

Naziv kolegija	Engleski jezik 1		
Kod	Z101		
Vrsta	Seminari		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	1.	Semestar	1.
ECTS	2 ECTSza 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminare + 15sati pripreme za ispit		
Nastavnik	Karmen Knežević, univ.spec.st.eur.		
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koji će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji.		
Preduvjeti za upis	Nema		

Ishodi učenja	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. razumijeti 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						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja: Kolokviji ili završni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvij ili završni pismeni ispit ponavljanjem gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70
	Završni ispit	0	-	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2				0	100
Konzultacije	2sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	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. Relative clauses. Passive voice. Conditional clauses. Irregular plural. Word building – prefixes, suffixes. Comparison of adjectives. Acronyms. Connectors and modifiers. Antonyms and synonyms.						
Preporučena literatura	1. Lidija Kraljević, Karmen Knežević: English in physics (internal script) 2. R.Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 3. Bujas,Ž: English-Croatian Dictionary,Nakladni Zavod Globus,Zagreb						

	2011. 4. Bujas,Ž: Croatian –English Dictionary,Nakladni Zavod Globus,2011. 5. Oxford Dictionary of Physics,Oxford,2009. 6. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books,2009
Dopunska literatura	1.Krauskopf K.B;Beiser,A.:The Physical Universe, McGraw Hill Higher Education,2006
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Engleski jezik 2		
Kod	Z102		
Vrsta	Seminari		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	1.	Semestar	2

ECTS	2 ECTSza 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminara + 15sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević, univ.spec.st.eur.						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koji će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	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 se strukovnom terminologijom u govoru i pismu (komunikacijske vještine); 4. razumijeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku; 5. koristiti specifičnosti osnovne engleske gramatike i sintakse u struci; 6. koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 7. samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja: kolokvij ili završni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvij ili završni pismeni ispit ponavljanjem gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70
	Završni ispit			Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2					100
Konzultacije	2sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Engleski jezik 2 je podijeljen u 8 cjelina (Albert Einstein, Stephan Hawking, Terms you should know, The five most important concepts in physics, The History of antimatter, The history of antimatter (1928-1959), The history of antimatter (1965-1995), The most interesting physical theories), koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija. Gramatika: Parts of speech. Word order. Tenses. Modals. Participles. Relative						

	clauses. Passive voice. Conditional clauses. Irregular plural. Word building – prefixes, suffixes. Comparison of adjectives
Preporučena literatura	1. Lidija Kraljević, Karmen Knežević: English in physics (internal script) 2. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 3. Bujas, Ž: English-Croatian Dictionary, Nakladni Zavod Globus, Zagreb 2011. 4. Bujas, Ž: Croatian –English Dictionary, Nakladni Zavod Globus, 2011. 5. Oxford Dictionary of Physics, Oxford, 2009. 6. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books, 2009
Dopunska literatura	1. Krauskopf K.B; Beiser, A.: The Physical Universe, McGraw Hill Higher Education, 2006
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija. Također, obvezni su izraditi samostalni seminarski rad u pisanoj formi i izložiti ga pred drugim studentima.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili pogađanjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo za 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, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Engleski jezik 3						
Kod	Z103						
Vrsta	Seminari						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	2.	Semestar	3				
ECTS	2 ECTSza 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminare + 15sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević, univ.spec.st.eur.						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koji će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. koristiti jezična znanja i vještine (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); 2. koristiti sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na engleskom kao stranom jeziku; 3 koristitti strukovnu terminologiju u govoru i pismu (komunikacijske vještine); 4. razumijeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku; 5. koristiti specifičnosti osnovne engleske gramatike i sintakse u struci; 6.koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 7.samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja (kolokvij)	1,5	1-5	Priprema za kolokvij ili završni pismeni ispit ponavljanjem gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70
	Završni ispit	0	-	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2					100
Konzultacije	2sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Engleski jezik 3 podijeljen je na 8 nastavnih cjelina (Atomic theory of matter, Temperature and thermometers , Vibrations and waves, Four dimesnional 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. Tenses. Modals. Participles. Relative clauses. Passive voice. Conditional clauses. Irregular plural. Word building – prefixes, suffixes. Comparison of adjectives
Preporučena literatura	1. Lidija Kraljević, Karmen Knežević: English in physics (internal script) 2. R. Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 3. Bujas, Ž: English-Croatian Dictionary, Nakladni Zavod Globus, Zagreb 2011. 4. Bujas, Ž: Croatian –English Dictionary, Nakladni Zavod Globus, 2011. 5. Oxford Dictionary of Physics, Oxford, 2009. 6. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books, 2009
Dopunska literatura	1. Krauskopf K.B; Beiser, A.: The Physical Universe, McGraw Hill Higher Education, 2006
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili pogañjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Engleski jezik 4						
Kod	Z101						
Vrsta	Seminari						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	2.	Semestar			4.		
ECTS	2 ECTSza 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminare + 15sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević, univ.spec.st.eur.						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će ovladati stručnim vokabularom iz područja nastavnih cjelina te gramatičkim pojmovima koji će aktivno i pasivno koristiti u savladavanju literature te komunikaciji						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. koristiti jezična znanja i vještine (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. razumijeti verbalna izlaganja i stručne dijaloge na engleskom jeziku; 5. koristiti se specifičnostima osnovne engleske gramatike i sintakse u struci; 6.koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; 7.samostalno pratiti stručnu literaturu na engleskom jeziku						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	30
	Provjera znanja: Kolokvij ili završni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvije ili završni pismeni ispit ponavljanjem gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi, seminarski rad	0	70
	Završni ispit	0	-	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2					100
Konzultacije	2sata tjedno						

Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci
Sadržaj	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. Grammar: Parts of speech. Word order. Tenses. Modals. Participles. Relative clauses. Passive voice. Conditional clauses. Irregular plural. Word building – prefixes, suffixes. Comparison of adjectives.
Preporučena literatura	1. Lidiya Kraljević, Karmen Knežević: English in physics (internal script) 2. R.Murphy, English Grammar in Use, CUP, Cambridge, 1995. 3. Bujas,Ž: English-Croatian Dictionary,Nakladni Zavod Globus,Zagreb 2011. 4. Bujas,Ž: Croatian –English Dictionary,Nakladni Zavod Globus,2011. 5. Oxford Dictionary of Physics,Oxford,2009. 6. Penguin Dictionary in Physics, Penguin Books,2009
Dopunska literatura	1.Krauskopf K.B;Beiser,A.:The Physical Universe, McGraw Hill Higher Education,2006
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij predviđena je obliku seminara koji su obvezni za sve studente. U nastavi se koriste audiovizuelna nastavna pomagala (kazetofon, 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 kolegija. Također, obvezni su izraditi samostalni seminarski rad u pisanoj formi i izložiti ga pred drugim studentima.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili pogađanjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti	Engleski

praćenja na drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Njemački jezik 1						
Kod							
Vrsta	Seminar						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1.	Semestar	1.				
ECTS	2 ECTSza 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminara + 15sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević A.M.E.S.						
Cilj ili svrha kolegija	Razvijanje općih i specifičnih kompetencija						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - ovladao jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); - razvio sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; - ovladao strukovnom terminologijom u govoru i pismu (komunikacijske vještine); - razumije verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; - svladao specifičnosti osnovne njemačko gramatike i sintakse u struci; - koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; - samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku;						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenaata	0	30
	Provjera znanja: Kolokviji ili završni pismeni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvije ili završni pismeni ispit putem ponavljanja	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70

				gradiva			
	Završni ispit	0	-	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2				0	100
Konzultacije	2 sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Kolegij Njemački jezik 1 podijeljen je na 5 nastavnih cjelina (Zahlen, Klammern, Brueche, Potenzieren, Radizieren) , koje predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.						
Preporučena literatura	Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta)						
Dopunska literatura	Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch. http://www.leifiphysik.de/						
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Njemački						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili	Anonimna studentska anketa						

modula	
---------------	--

Naziv kolegija	Njemački jezik 2						
Kod							
Vrsta	Seminar						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1.	Semestar			2		
ECTS	2 ECTS za 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminara + 15 sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević A.M.E.S.						
Cilj ili svrha kolegija	Razvijanje općih i specifičnih kompetencija						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - ovladao jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); - razvio sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; - ovladao strukovnom terminologijom u govoru i pismu (komunikacijske vještine); - razumije verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; - svladao specifičnosti osnovne njemačko gramatike i sintakse u struci; - koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; - samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku;						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja: Kolokvij ili završni pismeni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvije ili završni pismeni ispit putem ponavljanja gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70
	Završni ispit	0	-	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2				0	100
Konzultacije	2 sata tjedno						
Kompetencije koje se stežu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Kolegij Njemački jezik 2 podijeljen je na 4 nastavne cjelina (Physik generell, Ziele und Methoden in der Physik, Klassische Physik, Moderne Physik), koje						

	predstavljaju tematski okvir unutar kojeg se obrađuju dodatni, uz osnovnu temu povezani sadržaji, s ciljem proširenja stručnog (i općeg) vokabulara, te ponavljanja i uvježbavanja osnovnih gramatičkih konstrukcija.
Preporučena literatura	Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta)
Dopunska literatura	Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch. http://www.leifiphysik.de/
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo za 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, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Njemački
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Njemački jezik 3						
Kod							
Vrsta	Seminar						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	2.	Semestar		3			
ECTS	2 ECTS za 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminara + 15 sati pripreme za ispit						
Nastavnik	Karmen Knežević A.M.E.S.						
Cilj ili svrha kolegija	Razvijanje općih i specifičnih kompetencija						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - ovladao jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); - razvio sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; - ovladao strukovnom terminologijom u govoru i pismu (komunikacijske vještine); - razumije verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; - svladao specifičnosti osnovne njemačko gramatike i sintakse u struci; - koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; - samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku;						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja: Kolokviji ili završni pismeni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvije ili završni pismeni ispit putem ponavljanja gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi	0	70
	Završni ispit	0	0	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2				0	100
Konzultacije	2 sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Kolegij Njemački jezik 3 podijeljen je na 4 nastavne cjeline (Weltferaeenderer :Galileo Galilei, Sir Isaac Newton, Nikola Tesla_Ein vergessenes Genie, Albert Einstein) , 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.						

Preporučena literatura	Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta)
Dopunska literatura	Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch. http://www.leifiphysik.de/
Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Za provjeru znanja stručnog vokabulara i gramatike, te vještine prevođenja i pismenog izražavanja predviđena su 2 kolokvija, a studenti koji su pristupili na oba kolokvija i ostvarili minimum 35 od 70 bodova oslobađaju se obveze polaganja ispita. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Njemački
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	Njemački jezik 4		
Kod			
Vrsta	Seminar		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	2.	Semestar	4
ECTS	2 ECTS za 60 sati = 22.5 sata nastave + 22.5 sati pripreme seminara + 15 sati pripreme za ispit		
Nastavnik	Karmen Knežević A.M.E.S.		

Cilj ili svrha kolegija	Razvijanje općih i specifičnih kompetencija						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - ovladao jezičnim znanjima i vještinama (razumijevanja, slušanja, govora i pisanja); - razvio sposobnost razmišljanja, izvođenja zaključaka i prezentiranja osobnog mišljenja na njemačkom kao stranom jeziku; - ovladao strukovnom terminologijom u govoru i pismu (komunikacijske vještine); - razumije verbalna izlaganja i stručne dijaloge na njemačkom jeziku; - svladao specifičnosti osnovne njemačko gramatike i sintakse u struci; - koristiti rječnike, glosare i on-line pomagala; - samostalno pratiti stručnu literaturu na njemačkom jeziku;						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija studenata	0	30
	Provjera znanja: Kolokviji ili završni pismeni ispit	1,5	1-5	Priprema za kolokvije ili završni pismeni ispit putem ponavljanja gradiva	Domaći uradci, vježbe vokabulara, gramatičke vježbe, grupni radovi, seminarski rad	0	70
	Završni ispit	0	0	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2					100
Konzultacije	2 sata tjedno						
Kompetencije koje se stječu	Proširenje vokabulara s naglaskom na specijalističko područje fizike, razvijanje pasivnih vještina prevođenja i razumijevanja (pisanih tekstova), te vještine prezentiranja kao potencijalno najvažnijih vještina u struci						
Sadržaj	Kolegij Njemački jezik 4 podijeljen je na 4 nastavne cjeline (Physik der Atomhuelle, Physik des Atomkerns, Wie alt ist das Universum, Gravitations – Kollaps) 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.						
Preporučena literatura	Knežević, K., Kraljević, L.: Deutsch in der Physik (interna skripta)						
Dopunska literatura	Hoche, D., Küblbeck, J., Meyer, L., Reichwald, R., Schmidt, G., Schwarz, O., Spitz, Ch. (2011). Duden: Basiswissen Schule, Physik, Berlin, Duden Schulbuchverlag. Bronstein, I., Semendjajev, K., Musoil, G., Mühlig, H., (2010). Taschenbuch der Mathematik, Berlin, Harri Deutsch. http://www.leifiphysik.de/						

Oblici provođenja nastave	Nastava za ovaj kolegij 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 kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	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. Tkođer, obvezni su izraditi samostalni seminarski rad u pisanoj formi i izložiti ga pred drugim studentima. Domaće zadaće (prijevodi, gramatički zadatci...) su bitni dio kolegija Pismeni ispit Pismenom ispitu pristupaju svi studenti koji nisu ostvarili dovoljan broj bodova na kolokvijima ili oni koji žele ostvariti veću ocjenu od one koju su zaradili poganjem kolokvija. Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu riješi minimalno 50% zadataka. Usmeni ispit Usmeni ispit obavezan je samo sa studente koji žele ostvariti ocjenu izvrstan (5) ili vrlo dobar (4). Na usmenom ispitu se provjerava aktivno poznavanje općeg i stručnog vokabulara, izgovor i gramatika, a konačna ocjena ovisi o bodovima ostvarenim na kolokvijima, odnosno ocjene s pismenog ispita
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Njemački
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna studentska anketa

Naziv kolegija	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA 1		
Kod	Z105		
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (15)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	I.	Semestar	zimski (prvi)
ECTS	5 ECTS bodova		
Nastavnik	doc. dr. sc. Goran Šmit		
Cilj ili svrha kolegija	Priprema studenata za studij prirodnih i tehničkih znanosti, a koje se osnivaju na znanjima što ih daje opća i anorganska kemija.		
Preduvjeti za upis	Nema		

Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Povezati jedinicu za množinu tvari (mol) s drugim kvantitativnim veličinama koje opisuju njeno stanje (masa, volumen, tlak), 2. Odrediti formulu kemijskog spoja na osnovi rezultata dobivenih kemijskom analizom, 3. Razumjeti značenje kemijske jednadžbe i njenu primjenu u različitim izračunima, 4. Primijeniti plinske zakone u kemijskim reakcijama, 5. Izračunati potrebne veličine za pripravu otopina otapanjem čvrstina i razrjeđivanjem otopina, 6. Upotrijebiti fizikalna svojstva otopina u izračunima povezanim s koligativnim svojstvima (osmoza, povišenje vrelišta, sniženje tališta).																																				
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	<table><tr><th rowspan="2">Nastavna aktivnost</th><th rowspan="2">ECTS</th><th rowspan="2">Ishod učenja</th><th rowspan="2">Aktivnost studenata</th><th rowspan="2">Metode procjenjivanja</th><th colspan="2">Bodovi</th></tr><tr><th>min</th><th>max</th></tr><tr><td>Provjera znanja (pismeni međuispiti)</td><td>3</td><td>1.- 6.</td><td>Priprema za pismene međuispite</td><td>Pismeni međuispiti</td><td>40</td><td>70</td></tr><tr><td>Završni usmeni ispit</td><td>2</td><td>1.- 6.</td><td>Ponavljanje gradiva</td><td>Usmeni ispit</td><td>21</td><td>30</td></tr><tr><td>Ukupno</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>61</td><td>100</td></tr></table>	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi		min	max	Provjera znanja (pismeni međuispiti)	3	1.- 6.	Priprema za pismene međuispite	Pismeni međuispiti	40	70	Završni usmeni ispit	2	1.- 6.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	21	30	Ukupno	5				61	100						
Nastavna aktivnost	ECTS						Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi																											
		min	max																																		
Provjera znanja (pismeni međuispiti)	3	1.- 6.	Priprema za pismene međuispite	Pismeni međuispiti	40	70																															
Završni usmeni ispit	2	1.- 6.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	21	30																															
Ukupno	5				61	100																															
Konzultacije	Prema dogovoru																																				
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje poveznice između fizikalnih svojstava tvari i njihovih kemijskih promjena. Teorijske osnove potrebne za rad u kemijskom laboratoriju.																																				
Sadržaj	Uvod u kemiju. Tvari (kemijski elementi, kemijski spojevi i smjese). Relativna atomska i molekulska masa. Struktura atoma. Kemijska veza i struktura molekula. Otopine. Osmoza i osmotski tlak. Otopine elektrolita. Stupanj disocijacije. Kiseline i baze.																																				
Preporučena literatura	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991., 2. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.																																				
Dopunska literatura	1. M. Silberberg, Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change, WCB/Mcgraw-Hill, Boston, 1996.																																				
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz aktivno sudjelovanje studenata i auditorne vježbe uz samostalno rješavanje računskih zadataka.																																				
Način provjere znanja i polaganja ispita	Prvi pismeni međuispit polovicom semestra (ishodi 1.- 3.): 5 računskih zadataka koji čine 35% ocjene, Drugi pismeni međuispit na kraju semestra (ishodi 4.- 6.): 5 računskih zadataka koji čine 35% ocjene, Dodatni pismeni međuispit na kraju semestra (ishodi 1.- 6.): 5 računskih zadataka koji čine 10% ocjene, Završni usmeni ispit (ishodi 1.- 6.): 10 teorijskih pitanja koji čine 30% ocjene, a ispitni prag je 70% uspješnih 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.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke) i engleski jezik (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa i razgovori sa studentima nakon položenog ispita.

Naziv kolegija	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA 2						
Kod	Z106						
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (15)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	I.	Semestar			ljetni (drugi)		
ECTS	6 ECTS bodova						
Nastavnik	doc. dr. sc. Goran Šmit						
Cilj ili svrha kolegija	Priprema studenata za studij prirodnih i tehničkih znanosti, a koje se osnivaju na znanjima što ih daje opća i anorganska kemija.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Rješavati jednadžbe oksidacije i redukcije, 2. Upotrijebiti konstantu ravnoteže za vođenje kemijskih reakcija u željenom smjeru (prirast ili smanjivanje prinosa produkata), 3. Primijeniti konstantu produkta topljivosti i konstantu disocijacije u izračunu za pripravu otopina, 4. Iskoristiti ionski produkt vode u pripravi otopina određenog pH, 5. Odrediti osnovne veličine u radu galvanskog članka i elektrolitske ćelije, 6. Izračunati teorijske vrijednosti energijskih promjena tijekom kemijskih reakcija.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Provjera znanja (pismeni međuispiti)	4	1.-6.	Priprema za pismene međuispite	Pismeni međuispiti	40	70
	Završni usmeni ispit	2	1.-6.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	21	30
	Ukupno	6				61	100
Konzultacije	Prema dogovoru						
Kompetencije koje se steču	Razumijevanje kemijskih reakcija pojedinih kemijskih elemenata i njihovih spojeva. Teorijske osnove potrebne za izvođenje kemijskih pokusa.						
Sadržaj	Kemijske reakcije. Oksidacija i redukcija. Hidroliza. Kemijska ravnoteža. Konstanta produkta topljivosti i konstanta disocijacije. Ionski produkt vode (pH). Galvanski članak. Elektroliza. Energijske promjene kod kemijskih reakcija. Koloidni sustavi. Kemijski elementi i njihovi spojevi.						
Preporučena	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga,						

literatura	Zagreb, 1991., 2. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
Dopunska literatura	1. M. Silberberg, Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change, WCB/Mcgraw-Hill, Boston, 1996.
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz aktivno sudjelovanje studenata i auditorne vježbe uz samostalno rješavanje računskih zadataka.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Prvi pismeni međuispit polovicom semestra (ishodi 1.- 3.): 5 računskih zadataka koji čine 35% ocjene, Drugi pismeni međuispit na kraju semestra (ishodi 4.- 6.): 5 računskih zadataka koji čine 35% ocjene, Dodatni pismeni međuispit na kraju semestra (ishodi 1.- 6.): 5 računskih zadataka koji čine 10% ocjene, Završni usmeni ispit (ishodi 1.- 6.): 10 teorijskih pitanja koji čine 30% ocjene, a ispitni prag je 70% uspješnih 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.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke) i engleski jezik (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa i razgovori sa studentima nakon položenog ispita.

Naziv kolegija	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA		
Kod			
Vrsta	Vježbe (2 sata tjedno)		
Razina	Osnovna		
Godina	I. i II.	Semestar	I.- IV.
ECTS	1 ECTS bod po semestru		
Nastavnik	Josip Cveniċ, viši predavaĉ		
Cilj ili svrha kolegija	Održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te stjecanje novih motoričkih i teorijskih informacija iz područja tjelesne i zdravstvene kulture		
Preduvjeti za upis	Nema preduvjeta		
Ishodi uĉenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. razlikovati aeroban i anaeoban trening; 2. prepoznati utjecaj pojedine vježbe na mišićnu skupinu; 3. pripremiti trening i opterećenje prema vlastitim mogućnostima; 4. demonstrirati kompleks opće pripremni vježbi i vježbi istezanja; 5. primijeniti znanje i zakonitosti redovitog vježbanja u svoje slobodno vrijeme; 6. izračunati indeks tjelesne mase;		

	7. složiti svoj vlastiti program vježbanja; 8. usporediti svoje rezultate s normama i drugim studentima.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje vježbi	1	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	15	30
	Provjera znanja (kolokvij)			Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij		
	Završni ispit			Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit		
	Ukupno	1				15	30
Konzultacije	Četvrtkom 12.00 -13.00 u kabinetu br. 27 na Odjelu za matematiku						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih oblika tjelesnog vježbanja i primjena istih u svakodnevnom životu. Na osnovu inicijalnog stanja napraviti program sa prilagođenim kineziološkim sadržajima. Usvojiti teorijske informacije o zdravom načinu života, pravilnoj ishrani i lošem utjecaju sedentarnog načina života. Steći navike za svakodnevno i redovno tjelesno vježbanje.						
Sadržaj	Programsku jezgru čine skupovi raznovrsnih kinezioloških aktivnosti koje se mogu podijeliti na osnovni i posebni nastavni program. Za njih se studenti opredjeljuju s obzirom na interes, stupanj usvojenosti motoričkih znanja, razinu sposobnosti, zdravstveni status te materijalne uvjete kojima se na sveučilištu odnosno odjelu raspolaže. Osnovni program sadrži sljedeće kineziološke aktivnosti (fitness, aerobika, atletika, košarka, nogomet, odbojka, plesne strukture, plivanje, rukomet, stolni tenis,...) dok se posebni programi sastoje od aktivnosti koje su bile manje zastupljene u nastavnim programima osnovne i srednje škole (klizanje, odbojka na pijesku, planinarsko pješačke ture, tenis, karate, teakwando, squash, kuglanje...).						
Preporučena literatura	1. Pearl, B., Moran G. T. (2009). Trening s utezima, Gopal d.o.o, Zagreb						
Dopunska literatura	1. Caput – Jogunica, R., Bagarić I., Babić D., Ćurković S., Špehar N., Alikalfić V. Nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u visokom obrazovanju (skripta). Zagreb, 2007. 2. Delija K., K. Pleša (2004). Vrednovanje u području edukacije. U V. Findak (ur.), 13. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Rovinj, 2004. (str. 22-28). Hrvatski kineziološki savez 3. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga 4. Findak, V. (2004). Vrednovanje u području edukacije, sporta i sportske rekreacije. U V. Findak (ur.), 13. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Rovinj, 2004. (str. 12-20). Hrvatski kineziološki savez 5. Janković, V., N. Marelić (1995). Odbojka. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Milanović, D. (ur.) (1996). Fitnes. Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog savjetovanja of fitnesu, 5. zagrebački sajam sporta, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb 6. Jukić I., G. Marković (2005). Kondicijske vježbe s utezima. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 7. Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 8. Volčanšek, B. (1996). Sportsko plivanje. (Udžbenik) Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.						

	9. Vukić, Ž., Jančić S., Vukić Ž. (1997). Model ustroja nastave tjelesne i zdravstvene kulture i športa na visokim učilištima (skripta). Osijek, Ekonomski fakultet Osijek.
Oblici provođenja nastave	Praktične vježbe na različitim sportskim terenima i dvoranama.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovito dolaženje na vježbe (80% dolazaka)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski i njemački jezik (mogućnost praćenja)
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa

Naziv kolegija	RAČUNALNA FIZIKA						
Kod	F133						
Vrsta	Predavanja (15), Seminari (45)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	3.	Semestar			6.		
ECTS	5 ECTS bodova						
Nastavnik	doc. dr. sc. Dario Hrupec Igor Miklavčić, predavač						
Cilj ili svrha kolegija	Numeričko rješavanje problema iz fizike pomoću računala						
Preduvjeti za upis	Računalni praktikum, I116						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: Primijeniti Monte Carlo simulacije. Numerički rješavati sustave nelinearnih jednačbi. Numerički računati svojstvene vrijednosti i svojstvene vektore matrica. Numerički računati višestruke integrale. Rješavati probleme iz fizike koristeći vlastite računalne kodove. Numerička rješenja problema iz fizike grafički prikazati na računalu. Koristiti programski jezik Python. Snalaziti se u operativnom sustavu Linux.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishodi	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	4	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	100
	Usmeno izlaganje	1	5-7	istraživanje na zadanu temu, pisanje koda,	Usmeno, nakon održane prezentacije	0	20

				izrada PPT prezentacije, usmeno izlaganje			
	Ukupno	5				0	120
Konzultacije	po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Studenti će biti u stanju koristiti računalo i računalne programe za simulacije, numeričku obradu i grafički prikaz rješenja jednostavnijih fizičkih problema. Bit će sposobni rukovati velikim datotekama podataka koristeći skriptni jezik.						
Sadržaj	Stohastički sustavi Nasumični hod u jednoj dimenziji Nasumični hod u dvije dimenzije Monte Carlo simulacije Metropolisov algoritam, Isingov model Približno rješavanje sustava nelinearnih jednačja Jedna jednačja s jednom nepoznanicom – realne nule Jedna jednačja s jednom nepoznanicom – kompleksne nule Dvije jednačje s dvije nepoznanice – realne nule Dvije jednačje s dvije nepoznanice – kompleksne nule Svojstvene vrijednosti matrice Najveća svojstvena vrijednost i pridruženi svojstveni vektor Najmanja svojstvena vrijednost i pridruženi svojstveni vektor Kompleksno konjugiranje svojstvene vrijednosti Korijeni polinoma Numerička integracija Jednostruki integrali, dvostruki integrali Grafički prikaz numeričkih rješenja problema iz fizike 2D modeli, 3D modeli Rješavanje fizičkog problema Osnovne matematičke operacije Primjena računalne algebre Matematička analiza na računalu Grafički prikaz rješenja problema Crtanje grafova u 2D i 3D AWK/shell skripting Napredno korištenje programskog jezika Python instalacija dodatnih modula IDLE sučelje, Python shell, osnovne naredbe, uvjeti, petlje numeričko rješavanje problema iz fizike						
Preporučena literatura	David Pine, Introduction to Python for Science and Engineering, CRC Press, 2019. Eric Ayars, Computational Physics with Python, 2013.						
Dopunska literatura	Zvonko Glumac, Računalne metode fizike – kratak uvod , 2015.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (15 sati) Seminari (45 sati)						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Svaki tjedan student dobije jedan zadatak koji treba riješiti i koji se ocjenjuje. Konačna ocjena je aritmetička sredina tjednih ocjena.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (moguće engleski)						

Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studenska anketa. Stalni kontakt sa studentima.
--	---

Naziv kolegija	RAČUNALNI PRAKTIKUM						
Kod	I116						
Vrsta	Predavanja (0), Seminari (45), Vježbe (15)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	3.	Semestar			5.		
ECTS	5						
Nastavnik	prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr. sc. Slavko Petrinšak;						
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti studente za samostalno vođenje informatičkog kabineta, primjenu novih ICT u nastavi i rješavanje zadataka pomoću zadanih programskih jezika.						
Preduvjeti za upis	I101, I106, I107						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: • izvršiti analizu postojećeg stanja opremljenosti i funkcionalnosti informatičke učionice • održavati ispravnost opreme i softverske podrške u informatičkoj učionici • instalirati i podesiti parametre aplikacija koje se koriste u nastavi • pravilno koristiti i održavati dostupne informacijsko komunikacijske tehnologije • rješavati zadatke u zadanim programskim jezicima • samostalno pripremati vježbe iz programiranja za nastavu u osnovnoj i srednjoj školi						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Seminari i vježbe	1	1-6	Istraživanje na zadanu temu izrada radnog materijala i predaja po završetku nastave.	Relevantnost prikupljenih podataka i popratnih medija.	0	20
	Domaće zadaće	1	1-6	Izlaganje, diskusija, prezentacija radionica	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova) te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova)	0	20
	Provjera znanja (se inari)	1,5	1-6	Prikaz rezultata postavljenih zadataka	Evaluacija (profesor, studenti) i samoevaluacija	0	30
	Završni ispit	1	1-6	Ponavljanje gradiva Izrada završnog rada	Usmeni ispit Rješavanje postavljenog problema	0	20
	Ukupno	5				0	100

Konzultacije	prof. dr. sc. Vanja Radolić: srijeda 11-13 mr. sc. Slavko Petrinšak: ponedjeljak 10-12
Kompetencije koje se stječu	Primjena informacijsko-komunikacijskih vještina u neposrednoj nastavi. Primjena načela i postupaka programiranja u rješavanju zadataka pomoću zadanih programskih jezika.
Sadržaj	1. priprema radne okoline za izvođenje nastave u osnovnoj i srednjoj školi 2. održavanje informatičke učionice 3. sklopovlje računala 4. operacijski sustavi Windows i Linux (instalacija i priprema računala za nastavu) 5. primjena IKT u nastavi 6. računalne mreže 7. Pseudo kod i meta jezik 8. Logo 9. micro:bit 10. Python, PHP
Preporučena literatura	• Aktualni Udžbenici i zbirke zadataka za osnovnu i srednju školu • e-Knjžnica http://e-knjiznica.carnet.hr/e-knjige • Računalne mreže – razvoj i značajke http://sistemac.carnet.hr/node/343 • Osnove programiranja (Python) – Srce https://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/edu/osnovni-tecajevi/d450_polaznik.pdf • Programirajmo micro:bit; https://microbit.org/hr/code/
Dopunska literatura	• CARNet: Referalni centri za e-obrazovanje http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/ • Bosnić, I.: Moodle - Priručnik za seminar, Hrvatska udruga za otvorene sustave i Internet, 2006. • Informatika i računalništvo – udžbenik, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, D. Kovač, SysPrint • Informatika i računalništvo – zbirka zadataka, V. Galešev, P. Brođanac, M. Korać, Lj. Miletić, S. Grabuzin, S. Babić, Z. Soldo, L. Kralj, G. Sokol, SysPrint • S. Stankov: Programiranje I., Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu, listopad, 2003. • CARNet: Referalni centri za e-obrazovanje http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/
Oblici provođenja nastave	Nastava se izvodi u informatičkom praktikumu. Nastava iz praktikuma odvijat će se u dva oblika. U obliku seminara i obliku laboratorijskih vježbi. U okviru vježbi studenti će samostalno rješavati postavljene zadatke te ih izlagati u obliku seminara. Na početku vježbi studentu se usmeno provjerava predznanje potrebno za izvođenje vježbe koju trenutno radi. O svakoj izvedenoj vježbi student je dužan napisati izvješće do zadanog roka koje će biti ocijenjeno. Student je dužan izvršiti sve vježbe da bi mogao pristupiti ispitu.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji u izvedbi jedne od vježbi koju je student dužan izložiti u obliku seminara prema zadanoj formi. Ocjena se određuje na temelju znanja pokazanog tijekom vježbi i izloženog seminara te srednje ocjene izvješća o izvršenim vježbama.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski / Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog	Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje

kolegija i/ili modula	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).
------------------------------	--

Naziv kolegija	Nauk o čvrstoći						
Kod	T106						
Vrsta	Predavanje (30) + vježbe (15)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	3.	Semestar	5				
ECTS	3						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Tomislav Mrčela						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj ovog kolegija je da student kroz edukaciju na kolegiju stječe opća znanja iz teorije čvrstoće krutih tijela, dok od posebnih znanja upoznaje se sa pojmovima koja su temelj za razumijevanje osnovnih podloga prilikom dimenzioniranja tehničkog proizvoda.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: • Koristiti se složenim sustavom kontrole naprezanja zamišljenih konstrukcija i primijeniti osnovne fizikalne postulate iz teorije nauke o čvrstoći, • Služit će se alatima koji su dostupni za rješavanje složenih konstrukcija, definirati njihova opterećenja i donositi kriterije za stabilnost i pouzdanost. • Uspjevat će riješiti najsloženije zadatke vezane za vijek i eksplataciju složenih konstrukcijskih rješenja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1		Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Provjera znanja (kolokvij)	1		Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij		
	Završni ispit	1		Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit		
	Ukupno	3					
Konzultacije	Prema dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Student kroz edukaciju na kolegiju stječe opća znanja iz teorije čvrstoće krutih tijela, dok od posebnih znanja upoznaje se sa pojmovima koja su temelj za razumijevanje osnovnih podloga prilikom dimenzioniranja tehničkog proizvoda.						
Sadržaj	Naprezanje i deformacija: osnove teorije unutrašnjih sila i deformacije, odnos naprezanja i deformacije, Hookov zakon, deformacijski rad, naprezanje u kosom presjeku (normalno i tangencijalno naprezanje), Mohrova kružnica, dvoosno i troosno naprezanje, koeficijenti sigurnosti, dopušteno naprezanje; Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka : momenti inercije i otpora ravnih ploha;						

	Normalna naprezanja: naprezanje na vlak, tlak, savijanje i uvijanje (Eulerova sila, Tetmajerova metoda); Tangencijalna naprezanja: smik, uvijanje; složena naprezanja: vlak i savijanje, savijanje i uvijanje (hipoteza najvećeg normalnog naprezanja, hipoteza najvećeg tangencijalnog naprezanja i hipoteze najveće deformacije);
Preporučena literatura	- Alfirević, I. Nauka o čvrstoći, Tehnička knjiga, Zagreb - Bazijanac, D. Nauka o čvrstoći Tehnička knjiga Zagreb
Dopunska literatura	- Tehnička enciklopedija - Kraut, B. Strojarski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb - Kruz. Tehnička mehanika, Školska knjiga, Zagreb - Kruz. Nauka o čvrstoći, Školska knjiga, Zagreb
Oblici provođenja nastave	predavanja (3 sata tjedno), auditorne vježbe (1 sata tjedno), laboratorijske vježbe (30 sati u semestru) - PRAKTIKUM
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže kroz dva kolokvija tijekom predavanja ili pismeni i usmeni na kraju predavanja.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Provođenje studentske ankete, analiza uspjeha na laboratorijskim vježbama, pismenom ispitu i ukupnom ispitu

Naziv kolegija	Vizualizacija fizikalnih problema						
Kod	F134						
Vrsta	Preddiplomski (izborni)						
Razina	Srednje napredna						
Godina	2.	Semestar			3.		
ECTS	2						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević						
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti i naučiti studente koristiti računalo da vizualiziraju složenije fizikalne i realne probleme i njihova rješenja.						
Preduvjeti za upis	Osnove fizike 1 (F101) i Osnove fizike 2 (F102)						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Rješavati fizikalne probleme koristeći moderne računalne programe 2. Vizualizirati fizikalne probleme i njihova rješenja na računalu						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max

ocjenjivanja	Pohađanje predavanja	0	-	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja (kolokvij)	0	-	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit / kolokvij	0	100
	Završni ispit	2	1-2	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	0	0
	Ukupno	2	1-2			0	100
Konzultacije	I. Lukačević: petak, 12.00 – 13.00						
Kompetencije koje se stječu	Studenti će biti u stanju koristiti računalo za simulacije, numeričku obradu i grafički prikaz rješenja složenijih fizikalnih i realnih problema. Bit će sposobni rukovati i obrađivati velike datoteke podataka. Bit će sposobni izrađivati demonstracije fizikalnih problema na računalu.						
Sadržaj	• Vizualizacija fizikalnog problema • 2D modeli • 3D modeli • Rješavanje fizikalnog problema • Osnovne matematičke operacije • Primjena računalne algebre • Matematička analiza na računalu • Vizualizacija rješenja problema 1. Crtanje grafova 2. Izrada demonstracija						
Preporučena literatura	1. Robert L. Zimmerman and Fredrick I. Olness, Mathematica for Physics, Second Edition, Addison-Wesley (2002) 2. Sadri Hassani, Using Mathematica®: For Students of Physics and Related Fields, Springer (2003)						
Dopunska literatura	1. http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/Mathematica.html 2. http://demonstrations.wolfram.com/ 3. http://www.gnuplot.info						
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe (30 sati)						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ocjena se određuje prema broju riješenih zadataka tijekom semestra.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (moguće engleski).						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studenska anketa. Kontakt sa studentima tijekom nastave ili konzultacija.						

DIPLOMSKI STUDIJ

FIZIKE I INFORMATIKE, SMJER NASTAVNIČKI

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje studija

Osnovni razlog pokretanja predloženog studijskog programa je izučavanje fizike kao temeljne znanosti u sprezi s modernim informatičkim tehnologijama za potrebe njihova poučavanja, kao i permanentna potreba za profesorima (nastavnicima) fizike i informatike u osnovnim i srednjim školama te u različitim privatnim informatičkim školama i tvrtkama.

Valja naglasiti da sve burniji razvitak informatičkih tehnologija i novih tehnika na osnovama fizike stvara potrebu za što fleksibilnijim obrazovanjem zasnovanom na temeljnim, fizikalnim znanjima koja sporije zastarijevaju. Objašnjavanje i proučavanje modernih tehnologija i komunikacijskih tehnika tumačenjem njihovih fizikalnih osnova, kao i poučavanje u korištenju modernih informatičkih tehnologija u fizici ima za potrebu obrazovanje takvog profila stručnjaka koji se mogu nositi s tehnološkim razvojem kao i izazovima i zahtjevima tržišta rada.

Na predloženom nastavničkom diplomskom studiju fizike i informatike, temeljna znanja se, osim u specijalističkim područjima fizike i informatike, stječu i iz tzv. pedagoško-psihološke grupe predmeta koja budućim nastavnicima omogućava kvalitetno pripremanje za nastavni rad i cjeloživotno obrazovanje. Dosadašnja iskustva pokazuju da se visokoobrazovani kadrovi sa znanjem fizike i informatike vrlo brzo zapošljavaju i to ne samo u sustavu osnovnog i srednjoškolskog obrazovanja.

Predloženi studijski program usporediv je sa svim Sveučilištima u Europi gdje se studiraju temeljne znanosti i usporediv je s načinima dobivanja licence za nastavni rad u većini zemalja EU iako se u nekim zemljama obrazovanje iz pedagoško-psihološke grupe predmeta stječe posebno nakon studija struke (npr. Italija, Velika Britanija).

1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa

Predloženi studijski program temelji se na postojećem studijskom programu za profesore fizike i tehničke kulture s informatikom i profesore matematike i fizike, a dosadašnje višegodišnje iskustvo u organizaciji i provođenju navedenih studijskih programa pokazalo je da postoji stalan interes za ovakav studijski program. Tijekom studija prema predloženom studijskom programu, permanentno će se provoditi mjere osiguranja kvalitete studiranja (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 diplomski studijski program Fizike i informatike prvenstveno je usklađen sa srodnim studijskim programima u Republici Hrvatskoj (Sveučilišta u Rijeci (<http://>), Splitu (<http://fizika.pmfst.hr>) i Zagrebu () kao i u Europskoj uniji (Sveučilišta u Uppsali (www.physics.uu.se/en), Lilleu (<http://physique.univ-lille1.fr>), Mariboru (<http://www.fizika.uni-mb.si>), Grazu (). Organizacija studija je kroz isključivo jednosemestralne kolegije što teoretski olakšava studentsku pokretljivost uključivanjem u programe mobilnosti studenata.

Predloženi diplomski studij Fizike i informatike izravno mogu upisati studenti sa završenim preddiplomskim studijem Fizike na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Osijeku, kao i studenti sa završenim preddiplomskim studijem Fizike s ostalih hrvatskih sveučilišta uz polaganje razredbenog ispita i eventualnu razliku ispita. Magistri struke mogu nastaviti obrazovanje na odgovarajućim specijalističkim i znanstvenim doktorskim studijima u Hrvatskoj ili u inozemstvu uz uvjete koje propisuju pojedine visokoobrazovne ustanove.

1.4. Ostali elementi

Predloženi diplomski studij Fizike i informatike omogućuje obrazovanje dovoljnog broja nastavnika fizike i informatike u osnovnim i srednjim školama Osječko-baranjske županije, ali i u ostalim županijama istočne Hrvatske. Završetak dvopredmetnog studija omogućuje budućim nastavnicima održavanje nastave iz dva predmeta čime se nastavnicima olakšava ostvarivanje zakonom propisane satnice. Osim toga, neupitni tehnološki razvoj inducirat će sve veći nedostatak informatičkih stručnjaka čime se otvara prostor završenim studentima fizike i informatike za rada u IT tvrtkama.

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

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv studija

Diplomski studij FIZIKA I INFORMATIKA, SMJER NASTAVNIČKI

2.2. Nositelj studija

Sveučilište "J. J. Strossmayera" u Osijeku

2.3. Izvođač studija:

Odjel za fiziku Sveučilišta "J. J. Strossmayera" u Osijeku

2.4. Trajanje studija

Dvije godine (4 semestra)

2.5. ECTS bodovi

Predloženi diplomski studij predviđa minimalno 120 ECTS bodova

2.6. Uvjeti upisa na studij

Predloženi diplomski studij Fizike i informatike izravno mogu upisati studenti sa završenim preddiplomskim studijem Fizike na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Osijeku, kao i studenti sa završenim preddiplomskim studijem Fizike s ostalih hrvatskih sveučilišta uz polaganje razredbenog ispita i eventualnu razliku ispita.

2.7. Kompetencije koje se stječu završetkom studija

Završetkom predloženog studijskog programa pristupnik će razviti **opće kompetencije** za:

- poslove nastavnika fizike i informatike u osnovnim i srednjim školama te u različitim privatnim informatičkim školama i tvrtkama.
- primjenu pedagoško-psiholoških vještina za rad s djecom i mladima uključujući i popularizaciju prirodoslovlja i informatike
- primjenu informacijskih tehnologija u suvremenim obrazovnim tehnikama poučavanja
- analizu kompleksnih prirodnih i društvenih sustava
- poznavanje strukture i principa djelovanja različitih fizičkih sustava te primjenu stečenih znanja u drugim područjima

Posebne kompetencije koje će pristupnik steći završetkom predloženog diplomskog studija:

- razumijevanje osnovnih fizikalnih koncepata
- razumijevanje povezanosti fizikalnih sustava s drugim sustavima u prirodi
- rješavanje jednostavnih problema u fizici na kvalitativnoj i kvantitativnoj razini uz upotrebu računala
- vještinu prikaza i interpretacije eksperimentalnih podataka putem računala
- primjenu osnovnih računarskih metoda programiranja i njihovu primjenu na rješavanje jednostavnih problema

- primjenu osnovnih alata web dizajna i web programiranja
- poznavanje i razumijevanje utjecaja fizike i informatike na razvoj znanosti i tehnologije

2.8. Mogućnost nastavka studija

Završetkom predloženog studija, magistri struke mogu nastaviti doktorske studije iz fizike ili informatike/računarstva u Hrvatskoj ili inozemstvu uz uvjete propisane odgovarajućim visokoobrazovnim institucijama.

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

Magistar/magistra edukacije fizike i informatike

3. OPIS PROGRAM

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku-Odjel za fiziku
Diplomski sveučilišni studij fizike i informatike, smjer nastavnički
Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2020. / 2021.

NASTAVNICI I SURADNICI DIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE I INFORMATIKE, SMJER NASTAVNIČKI

I. godina, I. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Psihologija odgoja i obrazovanja I	15	15	15		3	doc. dr. sc. Daniela Šincek	dr. sc. Marija Milić
Pedagogija 1	15	15	15		3	doc. dr. sc. Maja Brust Nemet	
Kvantna mehanika mnoštva čestica	30	15	15		5	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	dr. sc. Matko Mužević
Praktikum iz eksperimen-talne nastave fizike 1				60	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Igor Miklavčić, pred.
Statistička obrada podataka pomoću računala	30			30	5	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 9 ECTS bodova							
Uvod u spektroskopiju	30	15		15	5	izv. prof. dr.sc. Igor Lukačević	
Osnove fizičke elektronike	30	15	15		5	doc. dr. sc. Denis Stanić	

II. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Psihologija odgoja i obrazovanja 2	15	15	15		3	doc. dr. sc. Daniela Šincek	asistentica Ivana Duvnjak
Pedagogija 2	15	15	15		3	doc. dr. sc. Maja Brust Nemet	
Didaktika 1	15	15	15		3	doc. dr. sc. Rahaela Varga	
Praktikum iz eksperimen-talne nastave fizike II				60	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić.	Igor Miklavčić, pred
Teorija informacija	30		15		4	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 12 ECTS bodova							
Praktikum iz osnova elektronike				45	4	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Viši fizikalni praktikum				60	5	izv. prof. dr. sc. Branko Vuković	Igor Miklavčić, pred.
Odabrana poglavlja fizike	30	15			5	doc. dr.sc. Domagoj Belić	

II. godina, III. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Didaktika 2	15	15	15		3	doc. dr. sc. Rahaela Varga	
Metodika nastave fizike 1	30	30		30	7	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Ivana Štibi, pred.
Metodika nastave informatike	30	30		15	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
Projektni menadžment	30	15		15	5	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Izborni kolegiji: Studenti biraju 10 ECTS bodova							
Radioekologija	30	15		15	5	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	
Osnove umjetne inteligencije	30			30	5	izv. prof. dr. sc. Darija Marković	
Povijest fizike	30	15			3	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	

IV. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
Metodika nastave fizike 2	30	30		30	7	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Danijela Kuveždić, asistentica; Ivana Štibi, pred.
Praktikum iz metodike nastave informatike		30		60	6	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr.sc. Slavko Petrinšak, pred.
Diplomski rad		120			17		izv. prof. dr. sc. Branko Vuković izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić prof. dr. sc. Darko Dukić doc. dr. sc. Zvonko Glumac izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević doc. dr. sc. Denis Stanić

							doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj doc. dr. sc. Dario Hrupec doc. dr. sc. Ivan Vazler doc. dr. sc. Mislav Mustapić doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler doc. dr. sc. Domagoj Belić doc dr. sc. Goran Šmit
--	--	--	--	--	--	--	--

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku-Odjel za fiziku
 Diplomski sveučilišni studij fizike i informatike, smjer nastavnički
 Izvedbeni plan nastave u akademskoj 2020. / 2021.

ISPITNI ROKOVI

I. godina

DIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE I INFORMATIKE, NASTAVNIČKI SMJER

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Psihologija odgoja i obrazovanja 1	01. 02. 2021. u 15. 02. 2021. u	09. 06. 2021. u 23. 06. 2021. u	01. 09. 2021. u 15. 09. 2021. u
Pedagogija 1	03. 02. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	16. 06. 2021. u 09:00 sati 30. 06. 2021. u 09:00 sati	01. 09. 2021. u 09:00 sati 15. 09. 2021. u 09:00 sati
Kvantna mehanika mnoštva čestica	29. 01. 2021. u 12:00 sati 12. 02. 2021. u 12:00 sati	18. 06. 2021. u 12:00 sati 02. 07. 2021. u 12:00 sati	03. 09. 2021. u 12:00 sati 17. 09. 2021. u 12:00 sati
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1	01. 02. 2021. u 09:00 sati	07. 06. 2021. u 09:00 sati	06. 09. 2021. u 09:00 sati

	15. 02. 2021. u 09:00 sati	05. 07. 2021. u 09:00 sati	27. 09. 2021. u 09:00 sati
Statistička obrada podataka pomoću računala	26. 01. 2021. u 12:00 sati 09. 02. 2021. u 12:00 sati	08. 06. 2021. u 12:00 sati 06. 07. 2021. u 12:00 sati	09. 09. 2021. u 12:00 sati 23. 09. 2021. u 12:00 sati
Osnove fizičke elektronike	01. 02. 2021. u 09:00sati 15. 02. 2021. u 09:00 sati	17. 06. 2021. u 09:00 sati 05. 07. 2021. u 09:00 sati	06. 09. 2021. u 09:00 sati 20. 09. 2021. u 09:00 sati
Uvod u spektroskopiju	28. 01. 2021. u 12:00 sati 11. 02. 2021. u 12:00 sati	17. 06. 2021. u 12:00 sati 01. 07. 2021. u 12:00 sati	02. 09. 2021. u 12:00 sati 16. 09. 2021. u 12:00 sati
Psihologija odgoja i obrazovanja 2	01. 02. 2021. u 15. 02. 2021. u	09. 06. 2021. u 23. 06. 2021. u	01. 09. 2021. u 15. 09. 2021. u
Didaktika 1	26. 01. 2021. u 10:00 sati 09. 02. 2021. u 10:00 sati	10. 06. 2021. u 10:00 sati 24. 06. 2021. u 10:00 sati	16. 09. 2021. u 10:00 sati 30. 09. 2021. u 10:00 sati
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2	05. 02. 2021. u 12:00 sati 19. 02. 2021. u 12:00 sati	11. 06. 2021. u 12:00 sati 09. 07. 2021. u 12:00 sati	10. 09. 2021. u 12:00 sati 28. 09. 2021. u 12:00 sati
Teorija informacija	26. 01. 2021. u 10:00 sati 09. 02. 2021. u 10:00 sati	08. 06. 2021. u 10:00 sati 06. 07. 2021. u 10:00 sati	09. 09. 2021. u 10:00 sati 23. 09. 2021. u 10:00 sati
Praktikum iz osnova elektronike	03. 02. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	09. 06. 2021. u 09:00 sati 07. 07. 2021. u 09:00 sati	08. 09. 2021. u 09:00 sati 22. 09. 2021. u 09:00 sati
Viši fizikalni praktikum	02. 02. 2021. u 09:00 sati 16. 02. 2021. u 09:00 sati	08. 06. 2021. u 09:00 sati 06. 07. 2021. u 09:00 sati	07. 09. 2021. u 09:00 sati 28. 09. 2021. u 09:00 sati
Odabrana poglavlja fizike	03.02.2021. u 16:00 17.02.2021. u 16:00	8.6.2021. u 10h 29.6.2021. u 10h	2.9.2021. u 10h 16.9.2012. u 10h
Pedagogija 2	03. 02. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	16. 06. 2021. u 09:00 sati 30. 06. 2021. u 09:00 sati	01. 09. 2021. u 09:00 sati 15. 09. 2021. u 09:00 sati

II. godina

DIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA FIZIKE I INFORMATIKE, NASTAVNIČKI SMJER

Kolegij	Zimski ispitni rok	Ljetni ispitni rok	Jesenski ispitni rok
Metodika nastave fizike 1	P: 02. 02. 2021. u 09:00 sati U: 04. 02. 2021. u 09:00 sati P: 16. 02. 2021. u 09:00 sati U: 18. 02. 2021. u 09:00 sati	P: 08. 06. 2021. u 09:00 sati U: 10. 06. 2021. u 09:00 sati P: 06. 07. 2021. u 09:00 sati U: 08. 07. 2021. u 09:00 sati	P: 07. 09. 2021. u 09:00 sati U: 09. 09. 2021. u 09:00 sati P: 28. 09. 2021. u 09:00 sati U: 30. 09. 2021. u 09:00 sati
Metodika nastave informatike	27. 01. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	10. 06. 2021. u 12:00 sati 24. 06. 2021. u 12:00 sati	09. 09. 2021. u 12:00 sati 23. 09. 2021. u 12:00 sati
Projektni menadžment	26. 01. 2021. u 12:00 sati 09. 02. 2021. u 12:00 sati	08. 06. 2021. u 12:00 sati 06. 07. 2021. u 12:00 sati	09. 09. 2021. u 12:00 sati 23. 09. 2021. u 12:00 sati
Radioekologija	03. 02. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	09. 06. 2021. u 09:00 sati 07. 07. 2021. u 09:00 sati	08. 09. 2021. u 09:00 sati 29. 09. 2021. u 09:00 sati
Osnove umjetne inteligencije	03. 02. 2021. u 17. 02. 2021. u	10. 06. 2021. u 24. 06. 2021. u	03. 09. 2021. u 17. 09. 2021. u
Povijest fizike	03. 02. 2021. u 09:00 sati 17. 02. 2021. u 09:00 sati	09. 06. 2021. u 09:00 sati 07. 07. 2021. u 09:00 sati	08. 09. 2021. u 09:00 sati 29. 09. 2021. u 09:00 sati
Metodika nastave fizike 2	P: 02. 02. 2021. u 09:00 sati U: 04. 02. 2021. u 09:00 sati P: 16. 02. 2021. u 09:00 sati U: 18. 02. 2021. u 09:00 sati	P: 08. 06. 2021. u 09:00 sati U: 10. 06. 2021. u 09:00 sati P: 06. 07. 2021. u 09:00 sati U: 08. 07. 2021. u 09:00 sati	P: 07. 09. 2021. u 09:00 sati U: 09. 09. 2021. u 09:00 sati P: 28. 09. 2021. u 09:00 sati U: 30. 09. 2021. u 09:00 sati
Praktikum iz metodike nastave informatike	27. 01. 2021. u 12:00 sati 17. 02. 2021. u 12:00 sati	10. 06. 2021. u 08:00 sati 24. 06. 2021. u 08:00 sati	09. 09. 2021. u 09:00 sati 23. 09. 2021. u 09:00 sati
Didaktika 2	26. 01. 2021. u 12:00 sati 09. 02. 2021. u 12:00 sati	10. 06. 2021. u 12:00 sati 24. 06. 2021. u 12:00 sati	16. 09. 2021. u 12:00 sati 30. 09. 2021. u 12:00 sati

**KOLEGIJI - NAČINI PROVJERE ZNANJA, ISHODI UČENJA I LITERATURA
NA DIPLOMSKOM SVEUČILIŠNOM STUDIJU FIZIKE I INFORMATIKE**

Naziv kolegija	Kvantna mehanika mnoštva čestica						
Kod	F116						
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (15), Seminari (15)						
Razina	Osnovna						
Godina	1.	Semestar			1.		
ECTS	5						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević						
Cilj ili svrha kolegija	Naučiti primjenjivati kvantnu mehaniku pri rješavanju konkretnih problema (svojstva materijala).						
Preduvjeti za upis	Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Matematika 1, Matematika 2, Diferencijalne jednađbe						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. detaljnije opisati aproksimativne metode 2. moći primijeniti aproksimativne metode na jednostavnije probleme 3. samostalno koristiti, te primjenjivati računalo pri rješavanju složenijih problema aproksimativnim metodama 4. razumjeti, te dovesti u vezu rezultate dobivene aproksimativnim metoda s eksperimentalnim rezultatima						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Seminarski rad	1	3-4	Izrada izvještaja	Pregledavanje seminarskog rada	0%	20%
	Laboratorijske vježbe	2	1-2	Neprekidni rad u laboratorijskom praktikumu	Praćenje rada studenta	0%	40%
	Provjera znanja – teorijski dio (kolokvij)	2	1-2	Priprema za ispit	Pismeni kolokvij	0%	40%
	Ukupno	5				0%	100%
Konzultacije	Da						
Kompetencije koje se stječu	- znanje osnovnih aproksimacija za rješavanje problema mnoštva čestica - razumjevanje prednosti i nedostatke nabrojanih aproksimacija - sposobnost primjene najprikladnije aproskimacije za određeni realni problem (npr. odabrani materijal) - povezivanje osnovnih svojstava kvantnih sustava više čestica						
Sadržaj	Identične čestice u QM i simetrija valnih funkcija. Osnove relativističke kvantne teorije. Teorija smetnje i njezine primjene. Aproksimativne metode u kvantnoj mehanici mnoštva čestica: WKB aproksimacija, adijabatska aproksimacija, varijacijski princip, Hartree-Fockova aproksimacija. Objašnjenje jednostavnih molekula. Elektronska struktura tvari: pregled mogućnosti, teorija funkcionala gustoće, kvantna molekularna dinamika. Razumijevanje periodnog sustava elemenata.						
Preporučena	- R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003.						

literatura	- D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc, New York, 2005. - Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1989. - L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York 1968.
Dopunska literatura	- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics – Volume III, Addison-Wesley Publications, Reading, 1966. - E.H. Wichmann, Quantum Physics: Berkeley physicscourse – Volume IV, McGraw-Hill, New York, 1971. - R. Ročak, M. Vrtar, Zbirka zadataka iz kvantne mehanike, Zagreb 1969. - P.A.M. Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1978. - P.A.M. Dirac, Lectures on Quantum Mechanics, Dover Publications, New York, 2001. - W. Heisenberg, The Physical Principles of the Quantum Theory, Dover Publications, New York, 1949. - Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998.
Oblici provođenja nastave	Predavanja (teorija). Praktične vježbe se održavaju u računalnom laboratoriju, gdje studenti samostalno ili u grupama provode računalne simulacije na vlastitim problemima uz mentorski pristup nastavnika.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi, te da student završi barem 50% zadataka s praktičnih vježbi, te ih preda u obliku seminara. Broj zadataka s vježbi, postotak točnosti riješenih zadataka i samostalnost u radu određuju ocjenu iz numeričkog dijela kolegija. Teorijski dio se polaže putem kolokvija (3/semestru) ili putem usmenog ispita na kraju semestra unutar službenih rokova.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski; engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema kolegiju.

Naziv kolegija	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1		
Kod	F117		
Vrsta	Laboratorijske vježbe		
Razina	Osnovna		
Godina	1.	Semestar	1
ECTS	5 ECTS boda		
Nastavnik	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; Igor Miklavčić, pred.		
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je povezati temeljna znanja i koncepata iz područja osnova fizike koja su studenti stekli na preddiplomskom studiju fizike s načinom njihova izvođenja u nastavi fizike u osnovnoj i srednjoj školi. Izraditi osobnu bazu izvođenja pokusa i popisa pribora za budući poziv magistra edukacije. Organizirati laboratorijske vježbe za rad u timu, uz nadzor predavača.		
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji: Osnove fizike 1-4, Laboratorijske vježbe iz fizike A i B		

Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Demonstrirati elementarne pokuse iz područja mehanike, hidrostatičke, hidrodinamičke, kalorimetrije i termodinamičke prema pisanim uputama. 2. Osmisliti nove pokuse kojima se demonstriraju fizikalne pojave iz područja mehanike, hidrostatičke, hidrodinamičke, kalorimetrije i termodinamičke. 3. U potpunosti objasniti, primjenjujući teorijska znanja, pojave i procese koji se događaju u izvedenim fizikalnim pokusima. 4. Koristiti se različitim uređajima u svrhu mjerenja fizikalnih veličina kao i računalom u svrhu izvođenja i obrade rezultata. 5. Napisati osobnu kolekciju s više od 80 pokusa za nastavu fizike u osnovnoj i srednjoj školi te izraditi kompletan i detaljan izvještaj o izvršenom pokusu. 6. Procijeniti i evaluirati izvore pogrešaka fizikalnih veličina u pokusu. 7. Napisati osobnu kolekciju s više od 350 numeričkih zadataka za nastavu fizike u srednjoj školi. 8. Usvojiti ponašanje u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Priprema za laboratorijske vježbe	0,25	1, 2	Priprema kod kuće	evidencija	0	50
	Pohađanje laboratorijskih vježbi	0,25	1, 4	prisutnost na laboratorijskim vježbama	evidencija	0	50
	Izvođenje laboratorijskih vježbi	1	1,2, 4,5, 7	Organiziranje laboratorijske vježbe	praćenje izvedbe	0	100
	Pismeni izvještaj o održanim laboratorijskim vježbama	1	3, 4, 5, 6, 8	rad na računalu, obrada podataka, predavanje izvještaja	predani izvještaji se pismeno ocjenjuje	0	400
	Pismeno rješavanje numeričkih zadataka	0,5	7	Rješavanje numeričkih zadataka u bilježnicu	evidencija	0	100
	Provjera znanja kroz 4 kolokvija ili završni ispit	2	3, 7	priprema, ponavljanje gradiva,	pismeno ocjenjivanje	0	120
				pismena provjera znanja	ili pismena provjera znanja, praktični dio i usmena provjera znanja.	0	100
	Ukupno	5					
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon praktikuma.						
Kompetencije koje se stječu	Studenti usvajaju znanja i stječu vještine u sastavljanju uređaja i izvođenju pokusa koje će izvoditi kao magistri edukacije u osnovnoj i srednjoj školi, odnosno koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu.						

Sadržaj	Osnovna mjerenja u fizici (duljine, mase, vremena, gustoće,...), određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina pomoću uzgona, hidrostatski i hidrodinamički tlak, Arhimedov zakon, proučavanje jednolikog i jednoliko ubrzanog gibanja po pravcu, proučavanje nejednolikog gibanja, provjeravanje temeljnog zakona gibanja, sila trenja, rastavljanje sile na komponente, proučavanje centripetalne i centrifugalne sile, provjeravanje zakona o očuvanju mehaničke energije, provjeravanje I. zakona termodinamike, provjeravanje plinskih zakona, određivanje toplinskog koeficijenta tlaka plina, određivanje specifičnog toplinskog kapaciteta čvrstih tijela i tekućina, određivanje specifične topline taljenja leda.
Preporučena literatura	1. Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1990. 2. Kartoteka pokusa za Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1 http://kolegij.fizika.unios.hr/penf1/ 3. R. Jurdana-Šepić i B. Milotić, Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet, Rijeka 2002 4. Mikuličić-Varićak-Vernić, Zbirka zadataka za I. do IV. razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
Dopunska literatura	1. Udžbenici fizike za srednju školu 2. Internetski portal E-škole fizike
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe - obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obavezan nadoknaditi u za to predviđenim terminima - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvaćaju - rad u parovima u praktikumu je iskustveno učenje kroz timski rad - pokusi su raspoređeni u 10 vježbi, a potrebno je izraditi pismeni izvještaj nakon svake od njih koji se donosi na pregled na početak naredne vježbe. Svako neopravdano kašnjenje donošenja izvještaja utječe na maksimalan broj bodova. - određen broj riješenih numeričkih zadataka iz navedene zbirke zadataka je sastavni dio svake vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže na jedan od dva načina: a) Redovnim putem preko dolazaka, odradivanja vježbi, predaje izvještaja i 4 kolokvija (2 ulazna i 2 izlazna kolokvija) ukoliko se ostvari više od 50% danih bodova. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija, sudjelovanja na laboratorijskim vježbama, napisanih izvještaja i riješenih numeričkih zadataka formira se konačna ocjena na sljedeći način, a kriterij ocjenjivanja je napisan niže u tekstu: $p = 0,3 * p_{nastava} + 0,7 * p_{kolokviji}$ b) Putem završnog ispita iz kolegija. Ukoliko se ne ispuni minimum od 50% student ima mogućnost polaganja ispita putem pismene, praktične i usmene provjere znanja, uz uvjet je da je student predao sve tražene izvještaje. Studenti koji nisu zadovoljni predloženom ocjenom mogu pristupiti završnom ispitu. Kriterij ocjenjivanja je napisan niže u tekstu. Pismeni ispit Pismeni ispit se sastoji od deset teorijskih pitanja, pet konceptualnih zadataka i pet numeričkih zadataka, ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi maksimalno 5 boda). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 25 bodova iz teorije i 25 bodova iz konceptualnih i numeričkih zadataka (zajedno). Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 180 minuta.

	Praktični dio ispita Nakon pismenog dijela ispita slijedi praktični dio ispita na kojem se izvode dva pokusa (maksimalno 100 bodova), a ocjenjuje se: - koncept (skica, pribor, jednadžbe) -> 20 bodova (2*10 bodova) - izvođenje vježbe (sastavljanje, urednost, sigurnost, samostalnost) -> 40 bodova (2*20 bodova) - obrada rezultata (izračun, pogreške, prikaz – tablice, grafovi) -> 40 bodova (2*20 bodova) Vrijeme za izvođenje praktičnog dijela je 120 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje odrađenih praktičnih vježbi što podrazumijeva: definicije, iskaze zakona, izvode i interpretacije rezultata. Maksimalno se može ostvariti 100 bodova. Ocjenjivanje U ovisnosti od ocjene s pismenog, praktičnog i usmenog dijela ispita te broja bodova ostvarenih na kolokvijima i vježbama formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,3 * p_{nastava} + 0,3 * p_{pismeni} + 0,3 * p_{praktični} + 0,1 * p_{usmeni}$ Kriterij za formiranje ocjene • $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

Naziv kolegija	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2		
Kod	F122		
Vrsta	Laboratorijske vježbe (60v)		
Razina	Osnovna		
Godina	1.	Semestar	2
ECTS	5 ECTS boda		
Nastavnik	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; Igor Miklavčić, pred.		
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je povezati temeljna znanja i koncepta iz područja osnova fizike (elektriciteta, magnetizma, titranja, valova i optike) koja su studenti stekli na		

	preddiplomskom studiju fizike s načinom njihova izvođenja u nastavi fizike u osnovnoj i srednjoj školi. Izraditi osobnu bazu izvođenja pokusa i popisa pribora za budući poziv magistra edukacije. Organizirati laboratorijske vježbe za rad u timu, uz nadzor predavača.						
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji: Osnove fizike 1-4, Laboratorijske vježbe iz fizike A i B						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Demonstrirati elementarne pokuse iz područja elektriciteta, magnetizma, titranja, valova i optike prema pisanim uputama. 2. Osmisliti nove pokuse kojima se demonstriraju fizikalne pojave iz područja elektriciteta, magnetizma, titranja, valova i optike. 3. U potpunosti objasniti, primjenjujući teorijska znanja, pojave i procese koji se događaju u izvedenim fizikalnim pokusima. 4. Koristiti se različitim uređajima u svrhu mjerenja fizikalnih veličina kao i računalom u svrhu izvođenja i obrade rezultata. 5. Napisati osobnu kolekciju s više od 80 pokusa za nastavu fizike u osnovnoj i srednjoj školi te izraditi kompletan i detaljan izvještaj o izvršenom pokusu. 6. Procijeniti i evaluirati izvore pogrešaka fizikalnih veličina u pokusu. 7. Napisati osobnu kolekciju s više od 350 numeričkih zadataka za nastavu fizike u srednjoj školi. 8. Usvojiti ponašanje u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Priprema za laboratorijske vježbe	0,25	2	Priprema kod kuće	evidencija	0	50
	Pohađanje laboratorijskih vježbi	0,25	1, 4	Prisutnost na laboratorijskim vježbama	evidencija	0	50
	Izvođenje laboratorijskih vježbi	1	1,2, 4,5, 7	Organiziranje laboratorijske vježbe	praćenje izvedbe	0	100
	Pismeni izvještaj o održanim laboratorijskim vježbama	1	3, 4, 5, 6, 8	Rad na računalu, obrada podataka, predavanje izvještaja	predani izvještaji se pismeno ocjenjuje	0	400
	Pismeno rješavanje numeričkih zadataka	0,5	7	Rješavanje numeričkih zadataka u bilježnicu	evidencija	60%	100%
	Provjera znanja kroz 4 kolokvija	2	3, 7	Priprema, ponavljanje gradiva,	pismeno ocjenjivanje	0	120
	ili završni ispit			pismena provjera znanja	ili pismena provjera znanja, praktični dio i usmena	0	100

					provjera znanja.		
	Ukupno	5				0%	100%
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon praktikuma.						
Kompetencije koje se stječu	Studenti usvajaju znanja i stječu vještine u sastavljanju uređaja i izvođenju pokusa iz područja fizike (elektriciteta, magnetizma, titranja, valova i optike) koje će izvoditi kao magistri edukacije u osnovnoj i srednjoj školi, odnosno koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu.						
Sadržaj	Proučavanje harmonijskog oscilatora, proučavanje izraza za period matematičkog i fizičkog njihala, stojni valovi, zvuk, Kundtova cijev, valovi na vodi, elektrostatika, određivanje unutrašnjeg otpora izvora struje, određivanje kapaciteta kondenzatora, određivanje induktivnosti zavojnice, proučavanje pojave rezonancije u električnom strujnom krugu, magnetsko polje električne struje, elektromagnetska indukcija, geometrijska optika, ravnalo i CD kao optička rešetka, interferencija svjetlosti (Fresnelova zrcala i Fresnelova biprizma), polarizacija svjetlosti i Brewsterov zakon, proučavanje spektara bijele svjetlosti te emisijskih spektara Na i Hg subjektivnom i objektivnom metodom, načini miješanja boja.						
Preporučena literatura	1. Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1990. 2. Kartoteka pokusa za Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2 http://kolegij.fizika.unios.hr/penf2/ 3. R. Jurdana-Šepić i B. Milić, Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet, Rijeka 2002 4. Mikuličić-Varićak-Vernić, Zbirka zadataka za I. do IV. razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1997.						
Dopunska literatura	1. Udžbenici fizike za srednju školu 2. Internetski portal E-škole fizike						
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe - obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obavezan nadoknaditi u za to predviđenim terminima - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvaćaju - rad u parovima u praktikumu je iskustveno učenje kroz timski rad - pokusi su raspoređeni u 10 vježbi, a potrebno je izraditi pismeni izvještaj nakon svake od njih koji se donosi na pregled na početak naredne vježbe. Svako neopravdano kašnjenje donošenja izvještaja utječe na maksimalan broj bodova. - određen broj riješenih numeričkih zadataka iz navedene zbirke zadataka je sastavni dio svake vježbe						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se polaže na jedan od dva načina: a) Redovnim putem preko dolazaka, odrađivanja vježbi, predaje izvještaja i 4 kolokvija (2 ulazna i 2 izlazna kolokvija) ukoliko se ostvari više od 50% danih bodova. U ovisnosti od ostvarenog broja bodova s kolokvija, sudjelovanja na laboratorijskim vježbama, napisanih izvještaja i riješenih numeričkih zadataka formira se konačna ocjena na sljedeći način, a kriterij ocjenjivanja je napisan niže u tekstu: $p = 0,3 \cdot p_{nastava} + 0,7 \cdot p_{kolokviji}$ b) Putem završnog ispita iz kolegija. Ukoliko se ne ispuni minimum od 50% student ima mogućnost polaganja ispita putem pismene, praktične i usmene provjere znanja, uz uvjet je da je student predao sve tražene izvještaje. Studenti koji nisu zadovoljni predloženom ocjenom mogu pristupiti završnom ispitu. Kriterij ocjenjivanja je napisan niže u tekstu.						

	Pismeni ispit Pismeni ispit se sastoji od deset teorijskih pitanja, pet konceptualnih zadataka i pet numeričkih zadataka, ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi maksimalno 5 boda). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 25 bodova iz teorije i 25 bodova iz konceptualnih i numeričkih zadataka (zajedno). Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 180 minuta. Praktični dio ispita Nakon pismenog dijela ispita slijedi praktični dio ispita na kojem se izvode dva pokusa (maksimalno 100 bodova), a ocjenjuje se: - koncept (skica, pribor, jednadžbe) -> 20 bodova (2*10 bodova) - izvođenje vježbe (sastavljanje, urednost, sigurnost, samostalnost) -> 40 bodova (2*20 bodova) - obrada rezultata (izračun, pogreške, prikaz – tablice, grafovi) -> 40 bodova (2*20 bodova) Vrijeme za izvođenje praktičnog dijela je 120 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje odrađenih praktičnih vježbi što podrazumijeva: definicije, iskaze zakona, izvode i interpretacije rezultata. Maksimalno se može ostvariti 100 bodova. Ocjenjivanje U ovisnosti od ocjene s pismenog, praktičnog i usmenog dijela ispita te broja bodova ostvarenih na kolokvijima i vježbama formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 0,6 * p_{\text{nastava}} + 0,1 * p_{\text{pismeni}} + 0,2 * p_{\text{praktični}} + 0,1 * p_{\text{usmeni}}$ Kriterij za formiranje ocjene • $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

Naziv kolegija	VIŠI FIZIKALNI PRAKTIKUM
----------------	--------------------------

Kod	F118						
Vrsta	Laboratorijske vježbe (45)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1.		Semestar		2.		
ECTS	5 ECTS boda						
Nastavnik	izv.prof. dr. sc. Branko Vuković; Igor Miklavčić, pred.						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je proširiti temeljna znanja i koncepata iz područja moderne fizike koja su studenti stekli na preddiplomskom studiju fizike. Povezivanje određenog fizikalnog otkrića s povijesnim činjenicama i povijesnim kontekstom u kojem se otkriće odvijalo. Samostalno izvođenje i organiziranje laboratorijskih vježbi, uz nadzor predavača.						
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji: Osnove fizike 1-4, Laboratorijske vježbe iz fizike A i B						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Demonstrirati pokuse iz moderne fizike 2. Objasniti pokuse iz moderne fizike 3. Povezati određeno fizikalno otkriće s povijesnim kontekstom 4. Koristiti računalo u interpretaciji rezultata, crtanju grafova i statističke obrade 5. Organizirati jednu od laboratorijskih vježbi 6. Objasniti štetnost/korisnost ionizirajućeg zračenja za ljudski organizam 7. Usvojiti ponašanje u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje laboratorijskih vježbi	1	1,2, 3,7	prisutnost na laboratorijskim vježbama	evidencija	0	10
	Uvodno frontalno predavanje	1	3	istraživanje na zadanu temu, pisanje teksta vježbe, izrada PPT prezentacije, usmeno izlaganje	usmeno, nakon održane prezentacije	0	25
	Izvođenje laboratorijskih vježbi	1	1,2, 5,7	organiziranje laboratorijske vježbe	praćenje izvedbe	0	25
	Pismeni izvještaj o održanim laboratorijskim vježbama	1	4,	rad na računalu, obrada podataka, predavanje izvještaja	predani izvještaji se pismeno ocjenjuje	0	20
	Provjera znanja	1	2, 6	priprema, pismena provjera znanja	pismeno ocjenjivanje	0	20
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Petkom od 12-13 sati u prostoriji OF-57.						
Kompetencije koje se stječu	Vještine samostalnog izvođenja pokusa iz područja nuklearne fizike, obrade i fizikalne interpretacije dobivenih rezultata te pisanja izvješća o eksperimentu. Korištenje računala i računalnih programa pri obradi podataka.						
Sadržaj	Franck – Hertzov eksperiment, Michelsonov interferometar, fotoelektrični učinak, EKG, ultrazvuk, Geiger-Müllerov brojač, Rutherfordovo raspršenje, detekcija i						

	svojstva alfa zračenja, detekcija i svojstva beta zračenja, detekcija i svojstva gama zračenja, alfa spektar americija, model radioaktivnog debljinomjera i razinomjera, mjerenja radona, vrijeme poluraspada torona.
Preporučena literatura	1. K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley (1988.) 2. University Laboratory Experiments-Physics, (Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 2003.), http://www.phywe.com 3. Nastavni materijali objavljeni na: http://kolegij.fizika.unios.hr/vfp/nastavni-materijali/
Dopunska literatura	1. I. Supek, M. Furić, Počela fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe - obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obavezan nadoknaditi u za to predviđenim terminima - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvaćaju
Način provjere znanja i polaganja ispita	Javno izlaganje, demonstracija i vođenje jedne laboratorijske vježbe pred auditorijem. Pismena provjera znanja (20 pitanja višestrukog izbora) nakon održanih laboratorijskih vježbi. Konačna ocjena se formira prema ukupnom ostvarenom postotku, a prema važećem Pravilniku o studijima i studiranju, članak 68, stavak 2.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.

Naziv kolegija	OSNOVE FIZIČKE ELEKTRONIKE		
Kod	F119		
Vrsta	Predavanja (30) , Seminari (15), Auditorne vježbe (15)		
Razina	Osnovna		
Godina	1.	Semestar	1.
ECTS	5 ECTS boda		
Nastavnik	doc. dr. sc. Denis Stanić		
Cilj ili svrha kolegija	Predavanjima, diskusijom i izradom zadataka upoznati studente s osnovnim elektroničkim elementima i sklopovima.		
Preduvjeti za upis	Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni diplomski studij.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: - Objasniti osnovna fizikalna svojstva poluvodiča i funkcioniranje p-n spoja. - Objasniti princip rada bipolarnih (BJT) i unipolarnih (JFET i MOSFET) tranzistora. - Analizirati jednostavne elektroničke krugove i sklopove (RC pojačala, diferencijalno i operacijsko pojačalo, sljedila) - Opisati princip rada osnovnih logičkih sklopova i optoelektroničkih elemenata.		

Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave		1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	0	40
	Seminarski rad	1	1-4	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara. Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova), te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova)	0	10
	Završni ispit	2	1-4	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	0	40
	Ukupno	5					100
Konzultacije	Utorkom 12-14 sati.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih pojmova i relacija vezanih uz poluvodiče, p-n spoj, te poluvodičke elemente (diode i tranzistore). Sposobnost formuliranja i izvođenja osnovnih jednažbi i njihovog korištenje u rješavanju problema, objašnjavanju pojava i principa rada izabranih elektroničkih elemenata i sklopova. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.						
Sadržaj	Emisije i gibanja elektrona u katodnim cijevima s elektrostatskim i magnetskim otklanjanjem snopa; svojstva i primjene. Principi tehnološke izvedbe poluvodičkih elemenata. Fizikalna analiza i strujno-naponske karakteristike dioda, bipolarnih (BJT) i unipolarnih (JFET i MOSFET) tranzistora. Osnovni krugovi i sklopovi analogne elektronike, neka važnija naponska i strujna pojačala. Osnovni logički sklopovi. Osnove optoelektronike. Vježbe; nadopuna predavanja s odabranim dodatnim primjerima; detaljnija razrada gradiva kroz numeričke zadatke.						
Preporučena literatura	1. T. Švedek, Poluvodičke komponente i osnovni sklopovi, Graphis d.o.o. Zagreb, 2001. 2. C.L. Hemenway, R.W. Henry, M. Caulton, Fizička elektronika, Građevinska knjiga, Beograd, 1974. 3. J. Šribar, J. Divković-Pukšec, Elektronički elementi, I dio, Element, Zagreb, 1994. (zbirka zadataka)						
Dopunska literatura	1. B. Juzbašić, Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980. 2. P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989. 3. I. Zulin, P. Biljanović, Elektronički sklopovi, zbirka zadataka, Školska knjiga, Zagreb, 1994. 4. J. Cathey, Electronic Devices and Circuits, McGraw-Hill, 1988. (zbirka zadataka) 5. G. Parker, Introductory Semiconductor Device Physics, Prentice Hall, 1994.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe i seminari.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Tri kolokvija tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).						
Jezik poduke i	Hrvatski i engleski (mogućnost mentorstva).						

mogućnosti praćenja na drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.

Naziv kolegija	Uvod u spektroskopiju							
Kod	F130							
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (15), Seminari (15)							
Razina	Osnovna							
Godina	1.	Semestar			1.			
ECTS	5							
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević							
Cilj ili svrha kolegija	Naučiti osnove spektroskopije i primijeniti neke od spektroskopskih metoda pri rješavanju konkretnih problema.							
Preduvjeti za upis	Osnove fizike 3, Osnove fizike 4, Uvod u kvantnu mehaniku							
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. staviti u odnos vlastito trenutno znanje iz optike s najnovijim postignućima iz tog područja 2. revidirati vlastito znanje iz područja optike 3. objasniti nastajanje linijskih i neprekidnih spektara 4. objasniti načelni rad LED dioda, fotonaponskih ćelija, te fotoelektričnih detektora 5. nabrojati i definirati osnovne pojmove spektroskopije 6. definirati vrste spektroskopija 7. objasniti molekulske spektroskopije, infracrvenu i raman spektroskopiju i elektronsku spektroskopiju 8. usporediti prednosti i nedostatke pojedinih spektroskopija po područjima upotrebe 9. objasniti primjenu spektroskopije kao izvor informacija o građi materije 10. primijeniti osnovne vrste spektroskopija u analizi svojstava materijala							
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja		Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
							min	max
		Laboratorijske vježbe - seminarski rad	2	10	Rad u laboratoriju - izrada prezentacije	Praćenje rada studenta – uspjeh prezentiranja	0%	40%
		Provjera znanja – numerički dio	1	2-9	Priprema za ispit	Pismeni ispit	0%	20%
		Provjera znanja – teorijski dio	2	2-9	Priprema za ispit	Usmeni ispit	0%	40%
	Ukupno	5					0%	100%
Konzultacije	Da							

Kompetencije koje se stežu	- stjecanje osnovnog znanja iz područja moderne optike i spektroskopije - uočavanje mnogobrojnih primjena spektroskopskih metoda - znanje prednosti i nedostataka spektroskopskih metoda - sposobnost odabira najprikladnije spektroskopske metode za određeni problem - rukovanje prijenosnom spektroskopskom opremom - obrada i analiza spektroskopskih rezultata
Sadržaj	Ponavljanje klasične optike i uvod u modernu optiku. Elementi spektroskopskih sustava. Razumijevanje boje materijala (slučaj rubina). Klasifikacija spektroskopskih metoda, te njihova opća svojstva i primjene. Atomska apsorpcijska spektroskopija. Atomska emisijska spektroskopija: LIBS, XRF, PIXE. Mikrovalna (rotacijska) spektroskopija. Infracrvena (vibracijska) spektroskopija. Ramanova spektroskopija. Spektroskopija kao izvor informacija o građi materije.
Preporučena literatura	- C.M. Banwell, E.M. McCash, Fundamentals of molecular spectroscopy, McGraw-Hill, London, 1994. - M. Paić, Osnove fizike 4: svjetlost, holografija, laseri, Liber, Zagreb, 1983. - V. Henč-Bartolić, P. Kulišić, Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
Dopunska literatura	- H.G.M. Edwards, J.M. Chalmers, Raman spectroscopy in archaeology and art history, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005. - Y.I. Posudin, Practical spectroscopy in agriculture and food science, Science Publishers, Enfield, 2007. - W.S. Taft, J. Mayer, The Science of Paintings, Springer, New York, 2000. - S. Hooker, C. Webb, Laser Physics, Oxford University Press, New York, 2010.
Oblici provođenja nastave	Predavanja (teorija), numeričke vježbe i seminarski radovi iz praktičnog laboratorija
Način provjere znanja i polaganja ispita	Uvjet za potpis je prisustvovanje nastavi, te održan seminar (15 minuta uz prezentaciju) iz specifičnog problema obrađenog u laboratoriju. Pismeni ispit iz numeričkih vježbi na kraju semestra unutar službenih rokova. Usmeni ispit iz teorije na kraju semestra unutar službenih rokova.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski; engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema kolegiju.

Naziv kolegija	Metodika nastave fizike 2		
Kod	F129		
Vrsta	Predavanja, seminari, praksa u školi (30p+30s+30v)		
Razina	Osnovna		
Godina	2.	Semestar	4
ECTS	7 ECTS bodova		
Nastavnik	Izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić, Igor Miklavčić, prof., Ivana Štibi, prof.		
Cilj ili svrha	Osposobiti studente za uspješan i samostalan rad u osnovnoj i srednjoj školi.		

kolegija							
Preduvjeti za upis	Metodika nastave fizike I						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati cilj i zadatke nastave fizike te obrazovna postignuća učenika za svaku nastavnu cjelinu u srednjoškolskom programu fizike. 2. Izraditi izvedbeni i operativni program fizike za srednju školu te napisati odgovarajuću metodički pripremu za nastavni sat. 3. Definirati i prokomentirati kriterije za usmeno ocjenjivanje u srednjoškolskoj nastavi fizike kao i kriterije za sastavljanje i ocjenjivanje pisanih ispita te evaluirati pouzdanost takvih pisanih ispita. 4. Primijeniti tradicionalne i suvremene didaktičke strategije i metode poučavanja pri izvođenju nastave fizike u srednjoj školi. 5. Primijeniti druge oblike odgojno-obrazovne djelatnosti u osnovnim i srednjim školama (natjecanja učenika, terenska nastava, suradnja s lokalnom zajednicom i udrugama koje promiču interes za fiziku i astronomiju) 6. Evaluirati rješenja konceptualnih testova (TUG-K, FCI, MBT, CSEM, DIRECT, WCI, LCI, ...) 7. Pravilno koristiti metode rada s nadarenom djecom i djecom s posebnim potrebama 8. Osmisliti projektne zadatke koji se mogu koristiti u projektnoj nastavi.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1, 3-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Seminari	2	2,3	Izrada izvedbenog i operativnog programa za SŠ, definiranje obrazovnih postignuća i kriterija za ocjenjivanje za svaku nastavnu cjelinu. Izrada pripreme za metodičku jedinicu. Vođenje dnevnika metodičke prakse za osnovnu i srednju školu. Izrada i prezentacija plakata za nastavu odnosno popularizaciju fizike.	Ocjena seminarskih radova (do 10 bodova), ocjena dnevnika metodičke prakse (do 10 bodova) te ocjena plakata (do 5 bodova).	0	25

	Završni ispit - pisani dio	2,5	1,2,6	Usvajanje nastavnih sadržaja srednjoškolske fizike i temeljnih koncepata fizike, rješavanje konceptualnih zadataka	Pismeni ispit	0	40
	Završni ispit – usmeni dio	2	1-10	Odgovaranje na postavljena pitanja	Usmeni ispit	0	30
Konzultacije	Četvrtkom, 12-13:30						
Kompetencije koje se stječu	Sposobnost primjene tradicionalnih i suvremenih didaktičkih strategija i metoda poučavanja pri izvođenju nastave fizike u srednjoj školi. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju numeričkih i konceptualnih zadataka. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.						
Sadržaj	Predavanja : Metodičke upute za realizaciju sadržaja fizike za srednju školu. Metodika i teme rada s nadarenim učenicima. Učenička natjecanja iz fizike. Referiranje iz međunarodnih znanstvenih i stručno-metodičkih časopisa te časopisa namijenjenih učenicima osnovnih i srednjih škola (Matematičko-fizički list, Čovjek i svemir, Priroda). Konceptualni testovi u suvremenoj nastavi fizike. Osmišljavanje projektnih zadataka koji se mogu koristiti u projektnoj nastavi. Izrada materijala koji se mogu koristiti u programiranoj nastavi. Izrada plakata, prezentacija i drugih materijala za vizualizaciju i popularizaciju fizike. Metodika posebnih sadržaja u elektrotehničkim, građevinskim, strojarskim i drugim strukovnim srednjim školama. Seminar i praksa u srednjoj školi: Iskustveni oblici rada se vježbaju u timskim seminarskim radovima i nastavi u srednjoj školi pod nadzorom mentora i nastavnika metodike nastave fizike						
Preporučena literatura	[1] Udžbenici fizike za srednju školu [2] R.D.Knight, Five easy lessons – strategies for successful physics teaching, Addison Wesley, 2004 [3] Driver, Guesne & Tiberghien, Children’s ideas in science, Open University Press, 2000 (reprinted) [4] E. Mazur, Peer instruction, Prentice Hall, 1997. [5] P. Hewitt, “Conceptual Physics”, Pearson International Edition, 2006.						
Dopunska literatura	[1] Odabrani članci iz tekuće znanstvene periodike: Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J.of Science Education, J.of Research in Science Education itd [2] Odabrani članci iz domaćih časopisa za popularizaciju fizike: Matematičko-fizički list, Čovjek i svemir, Priroda [3] Internetski portali iz fizike						
Oblici provođenja nastave	Iskustveno učenje kroz timski rad u fakultetskom (seminari) i stvarnom okruženju (praksa u školi): a) učenje u obliku radionica u fakultetskoj učionici koje obuhvaća teorijsku pripremu za nastavu i raspravu o izvedenoj nastavi koristeći tehnike akcijskog istraživanja i multimedijску nastavnu tehnologiju (analiza zvučnih i video zapisa) b) školska praksa (studenti su obavezni odslušati minimalno 5 predavanja nastavnika-mentora u srednjoj školi, održati jedno "probno" predavanje u razredu (ocjenjuje ga nastavnik-mentor) te jedno javno predavanje za ocjenu (ocjenjuju ga nastavnik-mentor i nastavnik metodike nastave fizike)						
Način provjere znanja i polaganja ispita	1. Praktični (30%): Kvaliteta aktivnosti studenta je osnovna mjera uspješnosti u kolegiju. Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studenta na seminarima i u srednjoj školi.						

	2. Pismeni (40%): 20 pitanja (10 teorijskih, 10 konceptualnih) - 100 bodova! Uvjet za izlazak na usmeni dio ispita - 25 bodova na teoriji i 25 bodova na konceptualnim zadacima. 3. Usmeni (30 %): Izlaganje jedne nastavne jedinice iz predanog seminara uz objašnjenje korištenih didaktičkih postupaka. Provjera poznavanja nastavnog programa fizike za SŠ s posebnim naglaskom na ključnim sadržajima (pojmovima, fizikalnim veličinama, zakonitostima, pokusima, ...) u nastavnim cjelinama. Identifikacija najčešćih učeničkih pretkoncepcija u temeljnim konceptualnim područjima srednjoškolske fizike.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anketa studenata o korisnosti kolegija Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija

Naziv kolegija	PRAKTIKUM IZ OSNOVA ELEKTRONIKE						
Kod	F125						
Vrsta	Laboratorijske vježbe (45)						
Razina	Osnovna						
Godina	1.	Semestar			2.		
ECTS	4 ECTS boda						
Nastavnik	doc. dr. sc. Denis Stanić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s radom osnovnih elektroničkih elemenata i sklopova.						
Preduvjeti za upis	Odslušan kolegij Osnove fizičke elektronike						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Objasniti osnovne sklopove s diodama i tranzistorima 2. Objasniti princip rada osnovnih tipova pojačala (RC pojačalo, sljedila, operacijsko) 3. Objasniti promjenu oblika vala (derivator i integrator) 4. Objasniti Hallov efekt						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja						Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave		1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Priprema za vježbu	0,5	1-4	Pisanje pripreme za izvođenje vježbe	Ocjena pisane pripreme za vježbu	0	25
	Izvođenje laboratorijske vježbe i pisanje izvještaja	1,5	1-4	Izvođenje laboratorijske vježbe i pisanje izvještaja	Ocjena pisanog izvještaja	0	25

	Završni ispit	2	1-4	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	5					100
Konzultacije	Utorkom 12-14 sati.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje i primjena osnovnih elektroničkih elemenata i sklopova. Uporaba elektroničke instrumentacije pri mjerenju fizikalnih veličina. Analiza eksperimentalnih podataka i grafički prikaz.						
Sadržaj	Praktikum se realizira kao nadopuna predavanja iz Osnova fizičke elektronike kroz samostalno sastavljanje i upoznavanje rada osnovnih elektroničkih elemenata i sklopova (ispravljača, RC pojačala, sljedila, sklopova s tranzistorima, multivibratora i logičkih krugova) te mjerenjem Hallovog efekta u poluvodičima.						
Preporučena literatura	1. T. Švedek, Poluvodičke komponente i osnovni sklopovi, Graphis d.o.o. Zagreb, 2001. 2. Tiskana uputstva za praktikum (samo za internu upotrebu).						
Dopunska literatura	1. B. Juzbašić, Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980. 2. P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989.						
Oblici provođenja nastave	Laboratorijske vježbe.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Konačna ocjena se određuje na temelju ocijenjenih izvještaja iz laboratorijskih vježbi (50% ocjene). Svaki izvještaj mora biti pozitivno ocijenjen. Na kraju semestra studenti pristupaju usmenom ispitu (50% ocjene).						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski i engleski (mogućnost mentorstva).						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.						

Naziv kolegija	Metodika nastave fizike 1		
Kod	F127		
Vrsta	Predavanja, seminari, praksa u školi (30p+30s+30v)		
Razina	Osnovna		
Godina	2	Semestar	3
ECTS	7 ECTS		
Nastavnik	Izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić, Igor Miklavčić, prof., Ivana Štibi, prof.		
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti studente za uspješan i samostalan rad u osnovnoj i srednjoj školi.		
Preduvjeti za upis	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike II, Pedagogija, Didaktika		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati specifične odgojno-obrazovne ciljeve nastave fizike te		

	prokomentirati odnos fizike prema matematici, kemiji, biologiji, geografiji, tehničkoj kulturi i informatici. - Objasniti tvorbu i uvođenje fizikalnog pojma u nastavnom procesu, opisati načine opisivanja fizikalnih pojmova putem definicija te klasificirati fizikalnu terminologiju (fizikalnu veličinu, aksiom, zakon, pravilo, teoriju). - Opisati osnovna svojstva tradicionalne (predavačke) nastave i objasniti razloge njene neučinkovitosti prilikom uvođenja temeljnih fizikalnih pojmova. - Opisati konstruktivistički model učenja i njegove temeljne postavke zasnovane na Teoriji kognitivnog razvoja (J. Piaget). - Objasniti učeničke pretkonceptije, navesti im osnovna svojstva te opisati modele njihove konceptualne promjene kod učenika. - Naveći komparativne prednosti konstruktivistički usmjerene nastave fizike u odnosu na ostale nastavne sustave i primijeniti osnovne ideje konstruktivistički usmjerene nastave fizike u nastavnom procesu. - Objasniti i primijeniti osnovne nastavne metode koje se koriste u nastavi fizike s posebnim osvrtom na interaktivne nastavne metode. - Definirati cilj i zadatke nastave fizike te obrazovna postignuća učenika za svaku nastavnu cjelinu u osnovnoškolskom programu fizike. - Izraditi izvedbeni i operativni program fizike za osnovnu školu te napisati odgovarajuću metodički pripremu za nastavni sat - Opisati i prokomentirati kriterije za usmeno ocjenjivanje u nastavi fizike kao i kriterije za sastavljanje i ocjenjivanje pisanih ispita te evaluirati pouzdanost takvih pisanih ispita.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-7;10	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Seminari	2	8,9	Izrada izvedbenog i operativnog programa za OŠ, definiranje obrazovnih postignuća i kriterija za ocjenjivanje za svaku nastavnu cjelinu. Izrada pripreme za metodičku jedinicu, javna prezentacija nastavnog sata, kritičko praćenje sata i pismena evaluacija.	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova) te ocjena usmenog izlaganja (do 10 bodova). Ocjena kvalitete praćenja seminarских radova i rasprave nakon održanih seminara (do 5 bodova)	0	20
	Završni ispit - pisani dio	2,5	6,8,9	Pisanje eseja	Pismeni ispit	0	25
	Završni ispit – usmeni dio	2	1-10	Odgovaranje na postavljena pitanja	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	7				0	100
Konzultacije	Četvrtkom, 12-13:30						

Kompetencije koje se stežu	Sposobnost primjene tradicionalnih i suvremenih didaktičkih strategija i metoda poučavanja pri izvođenju nastave fizike u osnovnoj školi. Razvijanje analitičkog i kvantitativnog pristupa rješavanju zadataka. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.
Sadržaj	Predavanja : Ciljevi i zadaci nastave fizike u osnovnom i srednjem obrazovanju; Oblici rada u nastavi fizike (frontalni, individualni, grupni, rad u paru); Nastavni sustavi (projektna, mentorska, problemska, programirana, heuristička, egzemplarna nastava); Nastavna sredstva i pomagala (modeli, grafoskop, film i element-film, TV, računalno i LCD projektor kao nastavna sredstva, računalne simulacije i "Java apleti"); Pokus i laboratorijske vježbe u nastavi fizike; Zadaci u nastavi fizike i metodologija rješavanja različitih tipova zadataka; Provjeravanje znanja i ocjenjivanje; Planiranje, pripremanje i izvođenje nastave (Opći, izvedbeni i operativni programi, makro i mikroplaniranje, pripreme za nastavnu cjelinu, temu i jedinicu, artikulacija nastavnog sata.). Metodičke upute za realizaciju sadržaja fizike za osnovnu školu. Seminar i praksa u osnovnoj školi: Iskustveni oblici rada se vježbaju u timskim seminarskim radovima i nastavi u osnovnoj školi pod nadzorom mentora i nastavnika metodike nastave fizike
Preporučena literatura	[1] R.Krsnik, Suvremene ideje u metodici nastave fizike, ŠK, Zagreb, 2008. [2] Gustav Šindler, Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, ŠK, Zagreb 1990. [3] Franjo Filipović, Metodika nastave fizike u osnovnoj školi, Pedagoško-književni zbor, Zagreb 1968. [4] Ministarstvo prosvjete i sporta, Kurikularni pristup promjenama u osnovnom školstvu, Zagreb, 2002. [5] Rajka Jurdana-Šepić i Branka Milotić, Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet, Rijeka 2002 [6] Udžbenici fizike za osnovnu školu
Dopunska literatura	[1] Keith Gibbs, The Resourceful Physics Teacher – 600 ideas for creative teaching, IOP Publishing Ltd. 1999. [2] Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje, MZOŠ, srpanj 2010. [3] Hrvatski nacionalni obrazovni standard (HNOS), MZOŠ, 2005. [4] Kataloške teme za 7. i 8. razred OŠ iz fizike, MZOŠ, 2005.
Oblici provođenja nastave	Iskustveno učenje kroz timski rad u fakultetskom (seminari) i stvarnom okruženju (praksa u školi): a) učenje u obliku radionica u fakultetskoj učionici koje obuhvaća teorijsku pripremu za nastavu i raspravu o izvedenoj nastavi koristeći tehnike akcijskog istraživanja i multimedijску nastavnu tehnologiju (analiza zvučnih i video zapisa) b) školska praksa (studenti su obavezni odslušati minimalno 5 predavanja nastavnika-mentora u osnovnoj školi, održati jedno "probno" predavanje u razredu (ocjenjuje ga nastavnik-mentor) te jedno javno predavanje za ocjenu (ocjenjuju ga nastavnik-mentor i nastavnik metodike nastave fizike)
Način provjere znanja i polaganja ispita	1. Praktični (25%): Kvaliteta aktivnosti studenta je osnovna mjera uspješnosti u kolegiju. Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studenta na seminarima i u osnovnoj školi. 2. Pismeni (25%): Završni esej 8-10 stranica o jednoj cjelini (od 5-6 predloženih) koji odražava poznavanje: • teme (<i>razina opće fizike</i>) • udžbenika za osnovnu školu (<i>didaktička preobrazba teme</i>) • poteškoće koje učenici imaju u usvajanju pojmova i stavova vezanih uz temu (<i>istraživanje u nastavi fizike</i>) • specifičnih didaktičkih postupaka koji pomažu učenicima usvojiti pojmove, modele i metode fizike (<i>metodika fizike u užem smislu</i>).

	3. Usmeni (50 %): Izlaganje i obrazloženje završnog esaja te objašnjenje korištenih didaktičkih postupaka+pitanja na ispitnim karticama
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anketa studenata o korisnosti kolegija Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija

Naziv kolegija	Povijest fizike						
Kod	F128						
Vrsta	Predavanja (30) + Seminari (15)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	2.	Semestar			3		
ECTS	3						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumijevanje povijesnog razvoja fizike i dublje shvaćanje fizikalnih pojmova.						
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji općih fizika, matematike te odslušani kolegiji klasične mehanike, elektromagnetizma i kvantnih fizika.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Opisati i prokomentirati početke razvoja znanosti u antičkoj Grčkoj s posebnim osvrtom na osnovne ideje miletske, pitagorejske, atomističke, elejske i peripatetičke škole. 2. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o prostoru i vremenu od prvih kozmoloških modela antičke Grčke do suvremenim kozmoloških modela. 3. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o svjetlosti. 4. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o odnosu sile i gibanja. 5. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o elektricitetu i magnetizmu. 6. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o konceptu energije i topline. 7. Opisati i prokomentirati povijesni razvoj ideja o strukturi tvari s posebnim osvrtom na otkrića pojava koje su dovele do razvoja kvantne mehanike. 8. Opisati i evaluirati doprinos razvoju fizike najznačajnijih svjetskih (Aristotel, Galilei, Newton, Kepler, Faraday, Maxwell, lord Kelvin, Einstein, Planck, Curie, Bohr, Rutherford, ...) ali i hrvatskih znanstvenika (Bošković, Petriš, Dalmatin, De Dominis, Tesla, Mohorovičić, Milanković, ...).						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,25	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	20
	Seminari	1,25	8	Izrada seminara o životu i djelu najznačajnijih svjetskih i hrvatskih	Ocjena pisanog seminara (do 10 bodova) te ocjena usmenog	0	30

				znanstvenika. Javna prezentacija seminara, kritičko praćenje i pismena evaluacija	izlaganja (do 20 bodova)		
	Završni ispit	1,5	1-8	Odgovaranje na postavljena pitanja	Usmeni ispit	0	50
	Ukupno	3				0	100
Konzultacije	Četvrtkom, 12-13:30						
Kompetencije koje se stječu	Bolje razumijevanje ideja i pojava u povijesti znanosti koje su dovele do stvaranja današnjih koncepata u fizici. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.						
Sadržaj	Početci razvoja fizike. Fizika u staroj Grčkoj, učenje o atomima, Aristotelova prirodna filozofija. Fizika u srednjovjekovnoj Europi. Rađanje nove fizike, Galilei, Kepler, Descartes, Leibniz. Newtonova prirodna filozofija. Klasična fizika, razvoj mehanike, optike, nauke o toplini i elektromagnetizma. Suvremena fizika, relativistička fizika, kvantna fizika, atomska i nuklearna fizika, fizika osnovnih čestica.						
Preporučena literatura	Z. Faj, Pregled povijesti fizike, PF, Osijek 1999.						
Dopunska literatura	I. Supek, Povijest fizike, ŠK, Zagreb, 1990. Ž. Dadić, Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992. G. Gamow, The great physicists from Galileo to Einstein, Dover Pub., New York, 1961. W. C. Cropper, Great physicists, Oxford University Press, 2001. S. I. Vavilov, Isaac Newton, prijevod s ruskog, Zagreb, 1950.						
Oblici provođenja nastave	Nastava se izvodi kroz predavanja. Naglašeno je poticanje studenata na raspravu i samostalno zaključivanje o povijesnom razvoju pojedinih pojmova. Na seminarima, studenti prikazuju život i djelo nekih najznačajnijih hrvatskih (ali i svjetskih) fizičara i znanstvenika (Bošković, Petriš, Dalmatin, De Dominis, Tesla, Mohorovičić, Milanković, ...)						
Način provjere znanja i polaganja ispita	1. Praktični (20%): Kvaliteta aktivnosti studenta je osnovna mjera uspješnosti u kolegiju. Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studenta na seminarima. 2. Seminari (30%): Svaki student izlaže seminar u trajanju od 30 minuta. Ostali studenti prate izlaganje, a nakon toga imaju 15 minuta za kritički osvrt kojeg predaju u pisanoj formi (izrada prezentacije, korištenje audio-vizualnih nastavnih sredstava i pomagala, jasnoća izričaja, trajanje izlaganja, ...). 3. Usmeni (50 %): Odgovor na 4 pitanja (iz svake cjeline po jedno) – izvlače se kartice s pitanjima! Kriterij za formiranje ocjene						

	• $50,0 \leq p < 63\%$ – dovoljan (2) • $63,0 \leq p < 76\%$ – dobar (3) • $76 \leq p < 88\%$ – vrlo dobar (4) • $88,0 \leq p \leq 100\%$ – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke je hrvatski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija

Naziv kolegija	ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE						
Kod	F132						
Vrsta	Predavanja (30), Seminari (15)						
Razina	Izborni kolegij						
Godina	1.	Semestar			2.		
ECTS	5						
Nastavnik	doc. dr. sc. Dario Hrupec						
Cilj ili svrha kolegija	Usvojiti temeljna znanja i koncepcije iz područja determinističkog kaosa, kozmologije i metafizike.						
Preduvjeti za upis	Upisan diplomski studij.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja teorije kaosa. 2. Razumjeti temeljne zakonitosti u teoriji kaosa. 3. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja kozmologije. 4. Razumjeti temeljne zakonitosti iz područja kozmologije. 5. Objasniti vezu filozofije i fizike u teoriji nastanka svemira.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishodi	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija prisutnosti (vlastoručni potpis studenta).	0	10
	Seminari (samostalan rad)	3	1-5	Istraživanje na zadanu temu, te pisanje teksta seminara (3	Ocjena pisanog seminara (do 12,5 bodova	0	75

				područja =3 seminara). Izrada prezentacije, te usmeno izlaganje seminara.	svaki), te ocjena usmenog izlaganja (do 12,5 bodova svaki).		
	Domaća zadaća	1	1-5	Rješavanje numeričkih zadataka.	Provjera i diskusija na sljedećim vježbama ili konzultacijama.	0	15
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	doc. dr. sc. Dario Hrupec, po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizičkih pojmova i relacija vezanih uz deterministički kaos, kozmologiju i metafiziku. Uočavanje koncepcija koje su zajedničke različitim područjima. Razvijanje vještina znanstvenog istraživanja. Razvijanje pisanih i govornih komunikacijskih vještina te stručnog izražavanja prilikom pisanja seminara te javnog nastupa.						
Sadržaj	1. Deterministički kaos – fazni dijagram – atraktor – Poincareov presjek – logistička jednačica – Feigenbaumov broj – Ljapunovljev eksponent – fraktali – Lorenzov model. 2. Kozmologija – prošlost svemira – nastanak zvijezda – Hubbleov zakon – veliki prasak – Friedmannova jednačica – rješenja jednačice za svemir – tamna tvar – kozmičko pozadinsko zračenje – inflacija ranog svemira – nukleosinteza – problem tamne energije. 3. Što je metafizika – kozmološki argument – antropsko načelo – argument plana – ontološki argument – što je vrijeme – problem identiteta – ontologija, nauk o bitku.						
Preporučena literatura	John F. Hawley, Katherine A. Holcomb, Foundations of Modern Cosmology, Oxford University Press; 2nd edition, 2005. Earl Conee, Theodore Sider, Riddles of Existence – A Guided Tour of Metaphysics, Oxford University Press, 2005. Zvonko Glumac, Matematičke metode fizike – kratak uvod, 2015.						
Dopunska literatura	Steven Novella, Your Deceptive Mind: A Scientific Guide to Critical Thinking Skills , The Teaching Company, 2012.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30 sati) Predavanja uz korištenje Power Point prezentacija, interaktivnih simulacija, izvođenje demonstracijskih pokusa, rješavanje izabranih primjera zadataka, samostalno i u grupi. Studenti dobivaju i dodatne zadatke za vježbu, koje samostalno rješavaju. Seminari (15 sati) Na seminarima se opsežnije objašnjavaju osnovni fizički i matematički pojmovi koji se izlažu na predavanjima; razmatraju se nove znanstvene teme. Također se studenti potiču na samostalno i inovativno rješavanje fizičkih i filozofskih problema, potiče ih se na razgovor i diskusiju na satu uz rješavanje zadataka ili izvođenje pokusa kod kuće te na prezentaciju istih na sljedećem seminaru;						

	otvaranje novih pitanja u znanosti i filozofiji.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anketa

Naziv kolegija	TEORIJA INFORMACIJA						
Kod	I114						
Vrsta	Predavanje (30), Vježbe (15)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	1.	Semestar			2.		
ECTS	4						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Darko Dukić						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je pružiti studentima temeljna znanja iz područja teorije informacija, čija važnost proizlazi iz uloge informacije kao ključnog resursa suvremenog društva.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati pojam i područje teorije informacije. 2. Sagledati teoriju informacije u interdisciplinarnom kontekstu. 3. Opisati opći model komunikacijskog sustava. 4. Objasniti značenje sadržaja (količine) informacije i entropije. 5. Vjerojatnosno i informacijski opisati komunikacijski sustav. 6. Razumjeti i primijeniti osnovne metode kompresije. 7. Objasniti zaštitno kodiranja podataka. 8. Utvrditi odnos informacije i znanja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	1,1	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Provjera znanja: kolokviji ili pismeni/ usmeni ispit	2	1-8	Priprema za kolokvije ili pismeni/usmeni ispit	Ocjena kolokvija ili pismenog/ usmenog ispita	0	50
	Prezentacija teme iz domene	0,4	6-8	Priprema i prezentacija odabrane teme	Ocjena uspješnosti prezentacije	0	25

	kolegija				odabrane teme		
	Zadaci	0,5	4-5	Rješavanje zadataka	Ocjena zadataka	0	20
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Prof. dr. sc. Darko Đukić: ponedjeljak, 17-19.						
Kompetencije koje se stječu	Temeljna znanja iz područja teorije informacije, uključujući spoznaje o modelu komunikacijskog sustava, kompresiji i kodiranju podataka te odnosu informacije i znanja.						
Sadržaj	Pojam i područje teorije informacije. Teorija informacije u interdisciplinarnom kontekstu. Korijeni teorije informacije. Opći model komunikacijskog sustava. Definicija informacije. Sadržaj (količina) informacije. Entropija i svojstva entropije. Vjerojatnosni i informacijski opis komunikacijskog sustava. Uzajamni sadržaj informacije. Kapacitet kanala. Kompresija podataka. Entropijsko i izvorno kodiranje. Zaštitno kodiranje. Kriptografija. Odnos informacije i znanja.						
Preporučena literatura	6. Pandžić, I.S., Bažant, A., Ilić, Ž., Vrdoljak, Z., Kos, M., Sinković, V.: Uvod u teoriju informacije i kodiranje, Element d.o.o., Zagreb, 2007. 7. Pauše, Ž.: Uvod u teoriju informacije, treće izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2003. 8. Sinković, V.: Informacija, simbolika i semantika: načela i primjena teorije informacije, Školska knjiga, Zagreb, 1997. 9. Predavanja: http://moodle.fizika.unios.hr/course/view.php?id=51						
Dopunska literatura	1. Cover, T.M., Thomas, J.A.: Elements of Information Theory, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2006. 2. Gray, R.M.: Entropy and Information Theory, Second Edition, Springer, New York, 2011. 3. Hankerson, D.H., Harris, G.A., Johnson, P.D.Jr.: Introduction to Information Theory and Data Compression, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2003. 4. Rožić, N.: Informacije i komunikacije, kodiranje s primjenama, NIP "Alinea", Zagreb, 1992. 5. Togneri, R., deSilva, C.J.S.: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2006.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30), vježbe (15).						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Dva kolokvija tijekom semestra ili pismeni/usmeni ispit. Studenti koji redovito pohađaju nastavu te ostvare više od 50% bodova iz svakog od kolokvija, prezentacije teme i zadataka oslobođeni su polaganja pismenog/usmenog dijela ispita.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski/engleski.						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa.						

Naziv kolegija	METODIKA NASTAVE INFORMATIKE
Kod	I117

Vrsta	Predavanja (30), Seminari (30), Auditorne vježbe (15)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	2.	Semestar				3.	
ECTS	5						
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr. sc. Slavko Petrinšak						
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti studente za sustavno planiranje nastavnog procesa za neposredni rad s učenicima temeljen na kurikularnom pristupu i ishodima učenja						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 2. primijeniti stečena znanja iz pedagogije, didaktike i psihologije u planiranju nastavnog procesa 3. izraditi kolegijni kurikulum za kolegij informatike u osnovnoj i srednjoj školi 4. koristiti u nastavi hibridne modele učenja i poučavanja 5. analizirati postignuće učenika kroz evaluaciju i samoevaluaciju						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						mi n	max
	Pohađanje predavanja	0,2	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Vježbe	0,8		Istraživanje na zadanu temu i izrada radnog materijala.	Relevantnost prikupljenih podataka i popratnih medija.		20
	Domaće zadaće	1	1-6	Izlaganje seminara, diskusija	Ocjena pisanog seminara (do 5 bodova) te ocjena usmenog izlaganja (do 5 bodova)		25
	Provjera znanja (kolokvij)	1,	1-6	Prikaz rezultata postavljenih zadatka	Evaluacija (profesor, studenti) i samoevaluacija	0	25
	Završni ispit	1	1-6	Ponavljanje gradiva Izrada završnog rada	Izlaganje završnog rada Usmeni ispit	0	25
	Ukupno	4				0	100
Konzultacije	Izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić: srijeda, 10-12 mr. sc. Slavko Petrinšak: ponedjeljak, 10-12						
Kompetencije koje se stječu	Primjena didaktičkih teorija i modela poučavanja u nastavi, osposobljenost za analizu nastavnih planova i programa sukladno taksonomiji računalnog obrazovanja.						
Sadržaj	Uloga metodike u ostvarivanju postavljenih ciljeva i zadataka nastave informatike. Didaktičke teorije (Klafki, Schulz, Winkel, Frank, Moller, Klingberg) i njihova primjena u pripremi, organizaciji i analizi nastavnog sata. Modeli podučavanja (konstruktivistički, generički, radno – usmjereni, otvoreni, iskustveni, praktični, otkrivajući, analogijski). Centralno i lokalno razvijeni kurikulumi. Udžbenici. Teorije škole s osvrtom na aktualne reforme školskog sustava. Taksonomija računalnog obrazovanja prema ACM-u i IEEE-u. Principi izbora i rasporeda nastavne građe s analizom nastavnih planova i programa za određeni stupanj obrazovanja. Alati za prezentacije. Poteškoće kod učenja informatičkih sadržaja i njihovo prevladavanje. Metode kojima se provjerava stupanj stečenog znanja i prati napredak učenika. Nastava pojedinih područja iz informatike u osnovnoj i srednjoj školi. Metodika proceduralnih i objektnih programskih jezika.						

	Metodika programskih paketa. Principi istraživanja u informatičkom obrazovanju.
Preporučena literatura	• Gudjons, H., Teske, R., Winkel, R. (ed) Didaktičke teorije, Zagreb, Educa, 1992 • Tucker, A. (Ed) A model curriculum for K-12 ,Computer Science: Report..., 2002 • Jensen, Eric: Super-nastava, Educa, Zagreb, 2003. • Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni kolegij Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 22/2018 https://mzo.hr/hr/rubrike/kolegijni-kurikulumi • Ljubice Bakic-Tomić Lj., Dumančića M., "Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike", Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2012, Zagreb • Udžbenička građa za osnovnu i srednju školu.
Dopunska literatura	• Nacionalni kurikulumi 14. prosinca 2017. https://mzo.hr/hr/rubrike/nacionalni-kurikulumi • Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/04/Prirucnik-za-primjenu-i-izradu-e-Skole-scenarija-poucavanja.pdf • Marsh, C. J., Kurikulum: temeljni pojmovi, Zagreb, Educa , 1994 • Tillman, K. J. (ed) Teorije škole, Zagreb, Educa, 1994 • Internet izvori. Odabrani članci.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari i vježbe odvijat će se istovremeno. Na osnovu predavanja i vježbi studenti izrađuju seminare, u okviru vježbi studenti će samostalno izrađivati zadatke. Svako predavanje će pratiti vježbe koje će raditi svi studenti. Domaće zadatke – pokrivaju cijelo gradivo kolegija.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Svaki student dobiva završni seminar koji mora dovršiti do zadanog datuma te ga prezentirati 10 -minutnim predavanjem. Izrađen završni seminar te napravljeno 80% zadataka (tijekom praktikuma bez zaostataka) je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem zadataka vezanih uz određena predavanja. Završni seminar ocijenjen s ocjenom 3 ili većom uz ocjene izvršenih zadataka vrednuje se kao položen ispit. Ako student nije zadovoljan ocjenom, može pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita. Ukoliko student nije zadovoljio postavljene kriterije dužan je uz predane zadatke pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski / Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).

Naziv kolegija	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE INFORMATIKE		
Kod	I121		
Vrsta	Predavanja (0), Seminari (15), Vježbe (60)		
Razina	Osnovni kolegij		
Godina	2.	Semestar	4.

ECTS	6						
Nastavnik	prof. dr. sc. Vanja Radolić; mr. sc. Slavko Petrinšak						
Cilj ili svrha kolegija	Uključiti i osposobiti studente za cjeloživotno učenje temeljeno na osnovnim vještinama (informatičke vještine, tehnološke vještine, znanje stranih jezika, poduzetničke sposobnosti i društvene kvalitete).						
Preduvjeti za upis	Odslušana metodika nastave informatike						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Aktivno se uključiti u odgojno obrazovni proces škole temeljen na kurikularnom pristupu 2. Sudjelovati u planiranju i izradi školskog i kolegijnog kurikulumu 3. Planirati i izvoditi nastavu 4. Održavati dodatnu i dopunsku nastavu te izvannastavne aktivnosti 5. Pripremati učenike za natjecanja iz područja ICT 6. Provoditi samo evaluaciju svoga rada tijekom nastavnog procesa						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje metodičke prakse	3	1-6	Prisutnost na nastavnoj praksi i ispunjavanje zadanih obaveza	Evidencija, održana ogledna predavanja (priprema) ocjena	0	48
	Dnevnik prakse	1	1-6	Sustavno vođenje dnevnika prakse i na osnovu zadanih obaveza.	Analiza i ocjena dnevnika prakse.	0	13
	Ogledni sat	1	3	Izrada nastavne pripreme i održavanje nastavne jedinice pred savjetnikom	Ocjena pripreme i uspješnost održanog sata.	0	13
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Esej na zadanu temu	Ocjena eseja	0	13
	Završni ispit	1	1-6	Ponavljanje gradiva Izrada završnog rada	Izlaganje završnog rada Usmeni ispit	0	13
	Ukupno	6				0	100
Konzultacije	prof. dr. sc. Vanja Radolić: srijeda, 10-12 h mr. sc. Slavko Petrinšak: ponedjeljak, 10-12 h						
Kompetencije koje se stječu	Stjecanje praktičnih vještina u planiranju pripremi i vođenju nastave. Ovladavanje raznovrsnim repertoarom metoda poučavanja te adekvatne uporabe različitih medija. Ocjenjivanje učeničkog napretka i osvrt i prosudba vlastitog rada.						
Sadržaj	Priprema za nastavu – opći model izveden iz didaktičkih teorija i modela poučavanja te preporuka vodećih teorija učenja. Prema tom modelu izrađuju se pripreme za ključne teme poput proceduralnog programiranja, objektnog programiranja, struktura podataka, baza podataka, operacijskih sustava, programskih paketa za obradu teksta, tablična računanja, izradu web stranica i sl.						
Preporučena literatura	• Nacionalni kurikulumi 14. prosinca 2017. https://mzo.hr/hr/rubrike/nacionalni-kurikulumi • Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni kolegij Informatika za osnovne						

	škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 22/2018 https://mzo.hr/hr/rubrike/kolegijni-kurikulumi - Planiranje zvedbenog kurikulum informatike za osnovne i srednje škole https://loomen.carnet.hr/ - Chris Kyriacou: Temeljna nastavna umijeća, Educa, 2001. - Informatički udžbenici za osnovnu i srednje školu. - Sanja Lončar-vicković, Zlata Dolaček-Alduk: Ishodi učenja, Grafika d.o.o., Osijek, 2010.
Dopunska literatura	- Ljubice Bakic-Tomić Lj., Dumančića M., "Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike", Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2012, Zagreb - Brad Greene: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, „Alinea“, Zagreb, 1996. - Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/04/Prirucnik-za-primjenu-i-izradu-e-Skole-scenarija-poucavanja.pdf - Internet. Chosen articles.
Oblici provođenja nastave	Metodičku praksu student ostvaruje prema programu praktikuma metodike nastave informatike temeljem zadataka okvirnog odgojno obrazovnog programa ustanove, škole i odslušanih programskih sadržaja u okviru određenih kolegija na studiju. U svezi toga, zadaci stručne prakse studenata prilagođeni su razini njihove pedagoške osposobljenosti za praktični rad kroz seminare, praćenje nastave i vođenje dnevnika, hospitacija u školi s oglednim predavanjima i analizu održanih predavanja. Svaki student treba održati najmanje po 3 ispitna predavanje za osnovnu i srednju školu.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit uz predane zadatke (redovito izvršenje planiranih vježbi, praćenje i asistiranje rada mentora s učenicima, samostalni rad s učenicima uz punu odgovornost, preduvjet su za uspješno obavljanje praktikuma koji se potvrđuje potpisom voditelja).
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).

Naziv kolegija	OSNOVE UMJETNE INTELIGENCIJE		
Kod	I122		
Vrsta	Predavanje (30), Seminari (0), Vježbe (30)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	2	Semestar	3
ECTS	5		
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Darija Marković		

Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s metodama, tehnikama, dostignućima i primjenom umjetne inteligencije.						
Preduvjeti za upis	Nisu potrebni.						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. definirati pojam umjetne inteligencije; 2. opisati metode i tehnike za prikaz znanja; 3. navesti vrste inteligentnih agenata; 4. objasniti i provesti postupak pretraživanja prostora stanja; 5. opisati multiagentske sustave; 6. definirati problem zadovoljavanja ograničenja; 7. usporediti različite pristupe pri planiranju; 8. razlikovati vrste strojnog učenja; 9. rezimirati mogućnosti, ograničenja i filozofske aspekte umjetne inteligencije.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1.-9.	Prisutnost na nastavi	Evidencija	Ne boduje se	
	Provjera znanja (kolokvij)	3	2., 4., 6., 8.	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	40	100
	Završni ispit	1	1.-9.	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	Ne boduje se	
	Ukupno	5					
Konzultacije	U službenom terminu te po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Student usvaja osnovna znanja iz umjetne inteligencije i kompetencije u njihovoj primjeni, kao što su vladanje osnovnim pojmovima i metodama umjetne inteligencije, primjena postupka pretraživanja prostora stanja i prikazivanja znanja te korištenje tehnika strojnog učenja						
Sadržaj	Definicija inteligencije i umjetne inteligencije. Turingov test. Ekspertni sustavi (definicija, arhitektura, područje primjene). Prikaz znanja, metode i tehnike za prikaz znanja. Formalizam za prikaz znanja pomoću semantičkih mreža, okvira i produkcijskih pravila. Primjeri primjene. Prikazi baza znanja i načina njihove formalizacije. Agenti i multiagentski inteligentni sustavi. Neizraziti skupovi i svojstva. Operacije nad neizrazitim skupovima. Neizrazita aritmetika. Viševrijednosna logika. Neizrazita logika. Pravila zaključivanja u neizrazitoj logici. Zaključivanje o vremenskim odnosima u vremenskim bogatim domenama. Neuronske mreže.						
Preporučena literatura	S. J. Russell, P.Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall; 3rd edition, New Jersey, 2010.						
Dopunska literatura	G. F. Luger. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley, 2005. T. M. Mitchell, Machine Learning. McGraw-Hill, New York, 1997. C. Bishop, Neural Networks and Machine Learning, Springer Verlag, Berlin, 1998.. D. Graupe, Principles of Artificial Neural Networks (2nd edition), Advanced Series in Circuits and Systems - Vol. 6, World Scientific, Singapore 2007. D. W. Patterson, Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems, Prentice Hall, London, 1990.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe, konzultacije						

Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanog predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati 2 kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Anonimna anketa

Naziv kolegija	STATISTIČKA OBRADA PODATAKA POMOĆU RAČUNALA						
Kod	I125						
Vrsta	Predavanja (30), Vježbe (30)						
Razina	Osnovni kolegij						
Godina	1.	Semestar		1.			
ECTS	5						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Darko Dukić						
Cilj ili svrha kolegija	Osnovni cilj kolegija je proširiti znanja studenata iz područja statistike te ih osposobiti za korištenje računala pri statističkoj obradi podataka.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Definirati pojam i svrhu statistike. 2. Urediti te tablično i grafički prikazati podatke. 3. Determinirati deskriptivne statističke pokazatelje. 4. Primijeniti standardne metode inferencijalne statistike. 5. Samostalno provesti statističko istraživanje. 6. Pripremiti podatke za računalnu obradu. 7. Izabrati odgovarajuće metode analize podataka. 8. Korištiti statističke pakete (SPSS, Statistica) u svrhu obrade podataka. 9. Primjereno interpretirati i prezentirati dobivene rezultate.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	1,5	1-9	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	5
	Provjera znanja: kolokviji ili pismeni/ usmeni ispit	2	1-4, 6-9	Priprema za kolokvije ili pismeni/usmeni ispit	Ocjena kolokvija ili pismenog/ usmenog ispita	0	50
	Zadaće	0,5	2-5	Rješavanje zadaća	Ocjena zadaća	0	20
	Vježbe na računalu	1	6-9	Korištenje odabranih	Ocjena uspješnosti	0	25

				statističkih paketa	korištenja odabranih statističkih paketa		
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Prof. dr. sc. Darko Dukić: ponedjeljak, 17-19.						
Kompetencije koje se stječu	Nakon uspješnog svladavanja gradiva polaznik će biti sposoban primijeniti odgovarajuće statističke metode sa svrhom donošenja sudova o promatranim pojavama, ispitivanja različitih pretpostavki i procjene karakterističnih veličina. Također će biti kompetentan analizirati podatke pomoću odabranih statističkih paketa.						
Sadržaj	Pojam i svrha statistike. Statistički skup, osnovni skup i uzorak. Vrste varijabli i njihova svojstva. Izvori podataka. Formiranje statističkog niza. Tablično i grafičko prikazivanje podataka. Relativni brojevi. Srednje vrijednosti. Mjere disperzije. Mjere asimetrije. Mjera zaobljenosti. Standardizirano obilježje. Metoda uzoraka. Distribucije procjenitelja parametara. Procjene parametara (procjena aritmetičke sredine osnovnog skupa, procjena proporcije osnovnog skupa). Testiranje hipoteza. Statističke pogreške i snaga statističkog testa. Parametarski testovi (testiranje hipoteze o aritmetičkoj sredini osnovnog skupa, testiranje hipoteze o razlici aritmetičkih sredina dvaju osnovnih skupova, testiranje hipoteze o jednakosti aritmetičkih sredina više osnovnih skupova (ANOVA), testiranje hipoteze o proporciji osnovnog skupa, testiranje hipoteze o razlici proporcija dvaju osnovnih skupova). Odabrani neparametarski testovi. U praktičnom dijelu kolegija (vježbe) predviđeno je korištenje odgovarajućih programskih paketa (SPSS, Statistica), pri čemu će biti obrađene sljedeće cjeline: definiranje varijabli, priprema i unos podataka, postupci s podacima koji nedostaju, grafički prikaz podataka, analiza podataka.						
Preporučena literatura	1. Montgomery, D.C., Runger, G.C.: Applied Statistics and Probability for Engineers, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003. 2. Ross, S.M.: Introductory Statistics, Third Edition, Academic Press, Amsterdam, 2010. 3. Šošić, I.: Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2004. 4. Predavanja: http://moodle.fizika.unios.hr/course/view.php?id=58						
Dopunska literatura	31. Bernstein, S., Bernstein, R.: Schaum's Outline of Elements of Statistics I: Descriptive Statistics and Probability, McGraw-Hill, New York, 1999. 32. Bernstein, S., Bernstein, R.: Schaum's Outline of Elements of Statistics II: Inferential Statistics, McGraw-Hill, New York, 1999. 33. Gaur, A.S., Gaur, S.S.: Statistical Methods for Practice and Research: A Guide to Data Analysis Using SPSS, Second Edition, Response, Los Angeles, 2009. 34. Gogala, Z., Osnove statistike, Sinergija d.o.o., Zagreb, 2001. 35. Marques de Sá, J.P.: Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, Second Edition, Springer, Berlin, 2007. 36. Šošić, I., Serdar, V.: Uvod u statistiku, XII. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30), laboratorijske vježbe (30).						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Dva kolokvija tijekom semestra ili pismeni/usmeni ispit. Studenti koji redovito pohađaju nastavu te ostvare više od 50% bodova iz svakog od kolokvija, vježbi na računalu i zadaća oslobođeni su polaganja pismenog/usmenog dijela ispita.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski/engleski.						
Način praćenja	Studentska anketa.						

kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	
--	--

Naziv kolegija	Projektni menadžment						
Kod	I126						
Vrsta	Obvezni kolegij						
Razina	Osnovna						
Godina	2.	Semestar	3.				
ECTS	5						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Darko Dukić						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je ukazati na prednosti projektnog pristupa problemima te osposobiti studente za primjenu najvažnijih principa i alata projektnog menadžmenta. U okviru kolegija studenti će upoznati teorijske osnove projektnog menadžmenta, s posebnim naglaskom na dizajniranje, implementaciju i evaluaciju ICT projekata. Studenti će se također upoznati s najvažnijim metodama mrežnog planiranja i aplikacijom <i>Microsoft Project</i> , kao programskom podrškom upravljanju projektima.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Prepoznati prednosti projektnog pristupa problemima. 2. Koristiti projektni pristup pri rješavanju poslovnih problema u promjenjivom okruženju. 3. Primjenjivati najvažnije principe i alate projektnog menadžmenta te definirati teorijske osnove projektnog menadžmenta. 4. Dizajnirati, implementirati i evaluirati ICT projekte. 5. Primijeniti metode mrežnog programiranja (CPM I PERT). 6. Koristiti programsku podršku upravljanju projektima <i>Microsoft Project</i>. 7. Uspješno voditi projektnu dokumentaciju i koristiti je za unaprjeđivanje budućih projekata. 8. Samostalno osmisliti, pokrenuti i realizirati projekt.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje nastave	1,5	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
	Provjera znanja: kolokviji ili pismeni/usmeni ispit	2	1-8	Priprema za kolokvije ili pismeni/usmeni ispit	Kolokviji ili pismeni/usmeni ispit	0	65
	Prezentacije samostalnih zadataka/projekta	1,5	1-8	Priprema samostalnih zadataka/projekta	Ocjena uspješnosti prezentacije samostalnih zadataka/projekta	0	35
	Ukupno	5				0	100
Konzultacije	Prema prethodnom dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Nakon uspješnog svladavanja gradiva polaznik će biti sposoban koristiti projektni pristup u rješavanju poslovnih problema što uključuje prepoznavanje problema, dizajniranje, implementiranje i evaluiranje projekata, korištenje metoda i aplikacija						

	mrežnog programiranja. Pri tome je poseban naglasak na ICT projektima.
Sadržaj	Uvodna razmatranja. Pojam projekta i projektnog menadžmenta. Životni ciklus projekta. Dinamičnost projektne okoline. Strategija i projektni menadžment. Projektni menadžment i upravljanje promjenama. Projektni menadžer, projektni tim i interesno-utjecajne skupine. Projekt i organizacijska struktura. Početna faza projekta. Iniciranje, selekcija i planiranje projekta. Gantogrami i metode mrežnog planiranja (CPM i PERT). Faza implementacije projekta. Projektna nabava i ugovaranje. Upravljanje projektom i kontrola u fazi implementacije. Završna faza projekta. <i>Microsoft Project</i> kao programska podrška upravljanju projektima.
Preporučena literatura	1. Hauc, A.: Projektni menadžment i projektno poslovanje, M.E.P. Consult, Zagreb, 2007. 2. Lock, D.: Project Management, Ninth Edition, Gower, Aldershot, 2007. 3. Omazić, M.A., Baljkas, S.: Projektni menadžment, Sinergija, Zagreb, 2005. 4. Predavanja: http://moodle.fizika.unios.hr/course/view.php?id=71
Dopunska literatura	1. Brandon, D.: Project Management for Modern Information Systems, IRM Press, Hershey, 2006. 2. Chatfield, C., Johnson, T.: Microsoft Project 2010 Step by Step, Microsoft Press, Redmond, 2010. 3. Heerkens, G.R.: Project Management, McGraw-Hill, New York, 2002. 4. Lewis, J.P.: Fundamentals of Project Management, Third Edition, AMACOM, New York, 2007. 5. Marmel, E.: Microsoft Project 2007 Bible, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2007. 6. Zekić, Z.: Projektni menadžment - upravljanje razvojnim promjenama, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2010.
Oblici provođenja nastave	Predavanje (30), Seminari (15), Vježbe (15).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Izrada samostalnih zadataka/projekt. Dva kolokvija ili pismeni ispit/usmeni ispit. Studenti koji ostvare barem 55% bodova iz svakog kolokvija i prezentacije samostalnih zadataka/projekta oslobođeni su polaganja pismenog/usmenog dijela ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski /engleski.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Studentska anketa.

Naziv kolegija	PSIHOLOGIJA ODGOJA I OBRAZOVANJA 1		
Kod	Z109		
Vrsta	Obavezni		
Razina	Sveučilišni diplomski nastavnički studij		
Godina	prva	Semestar	I.
ECTS	3		
Način izvođenja nastave/satnica (P+V+S)	1+1+1		
Nastavnik	Doc. dr. sc. D. Šincek		
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja		

Preduvjeti za upis	Završen preddiplomski studij						
Ishodi učenja	Nakon završenog kolegija Psihologija odgoja i obrazovanja očekuje se da će studenti raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: 1. Definirati osnovne pojmove iz psihologije odgoja i obrazovanja 2. Opisati biološke osnove ponašanja 3. Razlikovati i usporediti faze razvoja pojedinca 4. Objasniti odnos procesa poučavanja, procesa pamćenja i ishoda učenja 5. Objasniti odnos između razvoja pojedinca (kognitivni), osobina ličnosti i procesa obrazovanja 6. Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s teškoćama u učenju 7. Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s posebnim potrebama 8. Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s poremećajima u ponašanju						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,75	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Aktivnost na nastavi	0,5	1-8	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
	Provjera znanja (pismeni ispit)	0,75	1-8	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
	Provjera znanja (praktični zadatak)	0,5	1-8	Priprema za praktični zadatak	Pismeni praktični zadatak	12	20
	Završni ispit	0,5	1-8	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
	Ukupno	3	1-8			60	100
	Studentima se vrednuju i ocjenjuju svi navedeni elementi praćenja njihova rada prema razrađenom načinu vrednovanja i ocjenjivanja za svaki element, a s kojima su studenti upoznati i koji su im javno dostupni. U oblikovanju konačne ocjene za studente uzimaju se u obzir kontinuirano praćenje i provjeravanje znanja (provjere u obliku jednog pismenog i jednog praktičnog zadatka) te završni ispit. Aktivnost na nastavi nije dio ukupne ocjene već dodatak na ukupni broj bodova ostvaren na preostalim elementima praćenja i ispitivanja. Aktivnost studenata bilježi se svaki nastavni sat. <i>Primjer oblikovanja konačne ocjene za studente :</i> • Konačna vrijednost ocjene izračunava se prema formuli: pismeni ispit + praktični zadatak + završni ispit = ukupni broj bodova + aktivnost na nastavi • Studenti su za prolaznu konačnu ocjenu obvezni iz svakog pojedinog elemenata praćenja i provjeravanja koji se ocjenjuje ostvariti minimalno 60%. Skala ocjenjivanja je sljedeća: 60% - 69,9% = dovoljan (2), 70% - 79,9% = dobar (3), 80% - 89,9% = vrlo dobar (4), 90% - 100% = izvrstan (5).						
Konzultacije	U vrijeme konzultacija i prema individualnom dogovoru; pismenim i usmenim putem						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje primarnih znanja iz područja psihologije odgoja i obrazovanja; poznavanje bioloških osnova ponašanje; razumijevanje faza razvoja pojedinca te						

	veze između intelektualnog razvoja, ličnosti i procesa obrazovanja; poznavanje temeljnih procesa vezanih uz pamćenje, važnijih modela učenja te njihovu primjenu u obrazovnim sustavima; poznavanje specifičnosti rada s učenicima s teškoćama u učenju, poremećajima u ponašanju i učenicima s posebnim potrebama;
Sadržaj	1. Uvod u znanstvenu psihologiju 2. Definiranje područja psihologije obrazovanja 3. Biološke osnove ponašanja 4. Razvoj pojedinca 5. Kognitivne sposobnosti i kreativnost 6. Ličnost i individualne razlike 7. Pamćenje 8. Učenje 9. Učenici s teškoćama u učenju i posebnim obrazovnim potrebama
Preporučena literatura	Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i>. Zagreb: IEP- VERN. Zarevski, P. (2007). <i>Psihologija učenja i pamćenja (5. izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap.
Dopunska literatura	Atkinson i Hilgard (2007). <i>Uvod u psihologiju</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap Beck, M. (2004). <i>Motivacija</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Čorkalo Biruški, D. (2009). <i>Primijenjena psihologija: pitanja i odgovori</i>. Zagreb: Školska knjiga. Čudina-Obradović, M. (1991). <i>Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje</i>. Zagreb: Školska knjiga. Gardner, H. Kornhaber, M.L. i Wake, W. K. (1999). <i>Inteligencija</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Grgin, T. (2004). <i>Edukacijska psihologija (2. izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Grgin, T. (2001). <i>Školsko ocjenjivanje znanja (4. Izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Hock, R.R. (2004). <i>Četrdeset znanstvenih studija koje su promijenile psihologiju</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Rathus S.A. (2001). <i>Temelji psihologije</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Ribić, K. (1991). Psihofizičke razvojne poteškoće. Zadar: ITP Forum. Slavin, R.E. (2012). <i>Educational psychology: Theory and practice (10th ed.)</i>. New York: Pearson. Vasta, R, Haith, M. M. i Miller, S. A. (2004). <i>Dječja psihologija (3. izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Članci iz tekuće periodike
Oblici provođenja nastave	Nastava će se odvijati kroz predavanja, seminare i diskusijske grupe.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Naziv kolegija	PSIHOLOGIJA ODGOJA I OBRAZOVANJA 2						
Kod	Z110						
Vrsta	Obavezni						
Razina	Sveučilišni diplomski nastavnički studij						
Godina	prva	Semestar		II.			
ECTS	3						
Način izvođenja nastave/satnica (P+V+S)	1+1+1						
Nastavnik	Doc. dr. sc. D. Šincek						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja						
Preduvjeti za upis	Završen preddiplomski studij; odslušan kolegij Psihologija odgoja i obrazovanja I (ili njegov ekvivalent)						
Ishodi učenja	Nakon završenog kolegija Psihologija odgoja i obrazovanja očekuje se da će studenti raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: 1. Definirati osnovne pojmove iz različitih teorija motivacije i emocija 2. Opisati i usporediti alternativne pristupe obrazovanju 3. Analizirati i odabrati postupke za motivaciju učenika u nastavi 4. Opisati i kritički analizirati različite činitelje školskog (ne)uspjeha 5. Opisati i usporediti različite grupne procese i grupnu dinamiku 6. Opisati i kritički analizirati razredne procese i odabrati prikladne načine upravljanja razredom i disciplinom 7. Odabrati i planirati različite metode mjerenja i evaluacije znanja u pojedinim akademskim domenama						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,75	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Aktivnost na nastavi	0,5	1-7	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
	Provjera znanja (pismeni ispit)	0,75	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
	Provjera znanja (praktični zadatak)	0,5	1-7	Priprema za praktični zadatak	Pismeni praktični zadatak	12	20
	Završni ispit	0,5	1-7	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
	Ukupno	3	1-7			60	100
Studentima se vrednuju i ocjenjuju svi navedeni elementi praćenja njihova rada prema razrađenom načinu vrednovanja i ocjenjivanja za svaki element, a s kojima su studenti upoznati i koji su im javno dostupni.							
U oblikovanju konačne ocjene za studente uzimaju se u obzir kontinuirano praćenje i provjeravanje znanja (provjere u obliku jednog pismenog i jednog praktičnog zadatka) te završni ispit. Aktivnost na nastavi nije dio ukupne ocjene već dodatak na ukupni broj bodova ostvaren na preostalim elementima praćenja i ispitivanja. Aktivnost studenata bilježi se svaki nastavni sat.							

	<i>Primjer oblikovanja konačne ocjene za studente :</i> - Konačna vrijednost ocjene izračunava se prema formuli: pismeni ispit + praktični zadatak + završni ispit = ukupni broj bodova + aktivnost na nastavi - Studenti su za prolaznu konačnu ocjenu obvezni iz svakog pojedinog elemenata praćenja i provjeravanja koji se ocjenjuje ostvariti minimalno 60%. Skala ocjenjivanja je sljedeća: 60% - 69,9% = dovoljan (2), 70% - 79,9% = dobar (3), 80% - 89,9% = vrlo dobar (4), 90% - 100% = izvrstan (5).
Konzultacije	U vrijeme konzultacija i prema individualnom dogovoru; pismenim i usmenim putem
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje različitih činitelja motiviranog ponašanja i razumijevanje prirode motivacije kroz perspektivu različitih motivacijskih teorija; razlikovanje različitih činitelja školskog (ne)uspjeha; poznavanje, priprema i realizacija strategija za poboljšanje motivacije u razredu; identificiranje, priprema i realizacija odgovarajućih metoda poučavanja, mjerenja i evaluacije znanja; poznavanje i kritičko razumijevanje različitih utjecaja na razredne procese, uključujući identifikaciju činitelja produktivne nastave kao što su strategije i stilovi rukovođenja razredom, obilježja grupe i grupni procesi, te primjenu istih u upravljanju razredom
Sadržaj	- Motivacija - Razumijevanje emocija – uloga emocija u procesu učenja - Poučavanje - Planiranje obrazovnog procesa - Mjerenje i ocjenjivanje znanja - Evaluacija rada učitelja - Grupni procesi i grupna dinamika - Upravljanje razredom i disciplina - Neprilagođeno ponašanje - Alternativni pristupi obrazovanju
Preporučena literatura	Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Zagreb: IEP- VERN.
Dopunska literatura	Barth, B. M. (2004). Razumjeti što djeca razumiju. Zagreb: Profil International. Beck, M. (2000). <i>Motivacija</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Čudina-Obradović, M. (1991). <i>Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje</i>. Zagreb: Školska knjiga. Gossen, D. C. (2011). Restitucija - preobrazba školske discipline (2. izdanje). Zagreb: Alineja. Grgin, T. (2004). <i>Edukacijska psihologija (2. izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Grgin, T. (2001). <i>Školsko ocjenjivanje znanja (4. Izdanje)</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Matijević, M. (2004). <i>Ocjenjivanje u osnovnoj školi</i>. Zagreb: Tipex Woolfolk, A. (2012). <i>Educational psychology (12th ed.)</i>. New York: Allyn and Bacon (poglavlje 10, 11, 12). Vlahović-Štetić, V.(ur.), Vizek Vidović, V., Arambašić, L., Vojnović, N. (2005). <i>Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi</i>. Zagreb: Institut za društvena istraživanja. Članci iz tekuće periodike.
Oblici provođenja nastave	Nastava će se odvijati kroz predavanja, seminare i diskusijske grupe.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na	Hrvatski

drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Naziv kolegija	PEDAGOGIJA 1						
Kod	Z111						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Sveučilišni diplomski nastavnički studij						
Godina	prva	Semestar		I.			
ECTS	3						
Način izvođenja nastave/satnica (P+V+S)	1+1+1						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Maja Brust Nemet						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će dobiti cjelovit uvid u pedagoški znanost, kritičko propitivanje problema suvremene pedagoške teorije i prakse						
Preduvjeti za upis	Završen preddiplomski studij; odslušan kolegij Psihologija odgoja i obrazovanja I (ili njegov ekvivalent)						
Ishodi učenja	Nakon završenog kolegija Psihologija odgoja i obrazovanja očekuje se da će studenti raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: 1. Sažeti i definirati pedagoški znanost, njezino utemeljenje i terminologiju i alternativne pedagoške koncepcije. 2. Obrazložiti i analizirati strukturu i proširenu djelatnost škole i nastave. 3. Opisati kritički analizirati suvremenu pedagošku teoriju i povezati sa školskom praksom 4. Samostalno pripremiti i ostvariti pedagošku radionicu 5. Definirati i analizirati odgojne probleme u nastavnoj praksi 6. Samostalno izraditi seminar s manjim istraživanjem učinkovitosti prakticiranih oblika odgajanja i obrazovanja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,7 5	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Aktivnost na nastavi	0,5	1-6	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
	Provjera znanja (pismeni ispit)	0,7 5	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
	Provjera znanja (praktični zadatak)	0,5	1-6	Priprema za praktični zadatak Seminar Radionica	Pismeni praktični zadatak	12	20
	Završni ispit	0,5	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
	Ukupno	3	1-6			60	100

Konzultacije	U vrijeme konzultacija i prema individualnom dogovoru; pismenim i usmenim putem
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i demonstriranje opće razine znanja i razumijevanja te sposobnost analiziranja, sintetiziranja i vrednovanja u području pedagoške teorije i prakse. Sposobnost timskog rada i učenja rješavanjem problema u okviru širega višekulturalnog konteksta u kulturi nastavi i škole. Sposobnost konstruktivnog rješavanja problema u razrednom i školskom okruženju i odlučivanja u okviru svoje profesionalne i etičke uloge. Razlikovanje modela alternativnih škola. Razumijevanje osobnih vrijednosti, predrasuda i utjecaje na odgoj, kulturu škole i razredne procese, uključujući identifikaciju činitelja suvremene nastave kao što su strategije, stilovi učenja, disciplina i stilovi vođenja razred. Primjena različitih oblike dijaloga, usmenoga izlaganja te produktivnih pitanja u nastavi s ciljem i uspješnoga učenja i poučavanja i aktivnosti učenika te procijena učinaka svog komuniciranja u različitim profesionalnim situacijama. Raščlamba i analiza indikatora vlastite nastave, jačanje veze ishoda učenja i vrednovanja postignuća učenika te primjena refleksije i akcije za unaprijeđivanje vlastite nastave/upravljanja kvalitetom u svakodnevnom radu.
Sadržaj	Kolegij pedagoške znanosti. Sustav pedagoških disciplina. Povijesni razvoj pedagogije. Teorije odgoja i odgojne prakse u svijetu i u Hrvatskoj. Socijalizacija. Akulturacija. Odgoj i obrazovanje. Odgojno-obrazovni sustav. Filozofska i antropološka polazišta odgoja, teorije, proces i čimbenici odgoja. Učenik – aktivni sudionik odgoja. Osobnost učitelja i učiteljski poziv. Metode i sredstva odgoja. Moć i nemoć odgojnih metoda i sredstava. Teorije škole. Učenje i poučavanje. Metode i stilovi učenja i poučavanja. Obiteljski odgoj. Odgoj u domovima. Odgoj u slobodnom vremenu. Odgoj i suvremena informacijsko-komunikacijska tehnologija. Odgojno-socijalni rad. Preventivni rad u odgoju i obrazovanju. Metodologija pedagogije. Vrste pedagoških istraživanja. Kvantitativna i kvalitativna paradigma pedagoških istraživanja.
Preporučena literatura	Gudjons H. (1994), Pedagogija. Temeljna znanja. Zagreb: Educa Mijatović, A. (ur.) (1998), Osnove suvremene pedagogije. Zagreb:HKZ "MI" HPKZ. Vukasović, A. (2001), Pedagogija. Zagreb: HKZ "MI".
Dopunska literatura	Armstrong, T.(2008), Najbolje škole. Zagreb:Educa König, E. i Zedler, P. (2001). Znanosti o odgoju. Zagreb: Educa. Mlinarević, V. (2002). Učitelj i odrednice uspješnog poučavanja. Časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja Život i škola, br.7/2002., Osijek: Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Pedagoški fakultet i Visoka učiteljska škola, str. 140-147. Mlinarević, V., Brust Nemet, M. (2012), Izvannastavne aktivnosti u školskom kurikulumu. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Učiteljski fakultet u Osijeku.
Oblici provođenja nastave	Nastava će se odvijati kroz predavanja, seminare i radionice.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Naziv kolegija	PEDAGOGIJA 2						
Kod	Z117						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Sveučilišni diplomski nastavnički studij						
Godina	prva	Semestar		II.			
ECTS	3						
Način izvođenja nastave/satnica (P+V+S)	1+1+1						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Maja Brust Nemet; doc. dr. sc. Ivana Sekol						
Cilj ili svrha kolegija	Senzibilizirati studente za osobe/učenike kojima je, iz bilo kojeg razloga, potrebna dodatna podrška u socijalnoj integraciji. Kolegij objašnjava uzroke i pojavne oblike teškoća socijalne integracije te osposobljava studente za prilagođavanje njihova pristupa svakom učeniku u razredu ovisno o njegovim potrebama i mogućnostima, a usmjeren je na razvoj ideje o potrebi inkluzivnog odgoja i obrazovanja kod studenata i kritičkog mišljenja studenata kroz primjere iz prakse, debate i hipotetske problemske situacije. Studenti će dobiti cjelovit uvid u pedagojsku znanost, kritičko propitivanje problema suvremene pedagoške teorije i prakse						
Preduvjeti za upis	Završen preddiplomski studij						
Ishodi učenja	Nakon završenog kolegija Pedagogija II. očekuje se da će studenti raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: 1. Nabrojati, objasniti i primijeniti u svome radu odredbe zakona, pravilnika i drugih dokumenata koji uređuju sustav odgoja i obrazovanja, učiteljsku profesiju i reguliraju integrirani odgoj i obrazovanje. 2. Objasniti razlike među ključnim pristupima učenicima s poremećajima u ponašanju, darovitim, učenicima s razvojnim teškoćama i teškoćama u učenju kao i potrebe učenika iz različitih sociokulturnih skupina te razviti i primijeniti tehnike i instrumente koji će omogućiti učeniku da samostalno provjerava svoje napredovanje i prilagođava strategije učenja. 3. Pokazati osjetljivost za posebne potrebe učenika, socijalna i kulturalna obilježja osoba s kojima dolazi u doticaj te znati učinkovito odgojno i obrazovno djelovati kako bi se uspostavilo razumijevanje i uspjeh učenika. 4. Prepoznati i objasniti važnost uloge obitelji u učenju i cjelokupnom razvoju djeteta i usvojiti oblike suradnje s roditeljima. 5. Uočiti i analizirati nepovoljne okolnosti i prepreke za učenje te inicirati aktivnosti usmjerene na unapređivanje poticajnog i sigurnog školskog ozračja te unaprjeđivanja kvalitete nastave. 6. Objasniti i analizirati vođenje škole i razreda, prepoznati i primijeniti etičke i profesionalne vrijednosti u učećoj zajednici kroz poticanje cjeloživotnog učenja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,7 5	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Aktivnost	0,5	1-6	Domaće	Evidencija	0	5

	na nastavi			zadaci i zadaci			
	Provjera znanja (pismeni ispit)	0,7 5	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
	Provjera znanja (praktični zadatak)	0,5	1-6	Priprema za praktični zadatak Seminar Radionica Terenska nastava	Pismeni praktični zadatak	12	20
	Završni ispit	0,5	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
	Ukupno	3	1-6			60	100
Konzultacije	U vrijeme konzultacija i prema individualnom dogovoru; pismenim i usmenim putem						
Kompetencije koje se stječu	Korištenje suvremenih pedagoških spoznaja za oblikovanje ozračja demokratske škole te usmjeravanje na aktivan položaj učenika u nastavi. Prepoznavanje posebnih potreba i specifičnost odgojnog i obrazovnog rada darovitih učenika, učenika s razvojnim teškoćama i teškoćama u učenju kao i potrebe učenika iz različitih sociokulturnih skupina. Suradnja sa stručnjacima, roditeljima i zajednicom u profesionalnom radu i sudjelovanje u planiranju, provedbi i evaluaciji programa za učenike s posebnim potrebama. Uvođenje u nastavu suvremene društveno prioritetne teme kao što su održivi razvoj, poduzetništvo, cjeloživotno učenje, društvena pravednost. Korištenje rezultata praćenja učenikovih postignuća u svrhu izrade plana podrške u učenju te prilagodbi načina poučavanja učenikovim potrebama. Primjena strategija za poticanje roditelja na uključivanje u život škole. Vještine izgradnje učeće organizacije na humanističkim principima i iskazivanje sposobnosti inventivnosti, fleksibilnosti, timskog rada, kreativnosti i kritičnosti. Razumijevanje i analiza menadžmenta odgojno-obrazovne ustanove i rad na dokumentaciji. Zastupanje profesionalne vrijednosti, standarda i ugled učiteljske profesije u dodiru s drugim članovima stručne i šire zajednice te uključivati u dostupne programe i aktivnosti cjeloživotnog učenja.						
Sadržaj	Opće karakteristike, pedagoške potrebe i problemi djece s posebnim potrebama. Definicije i terminologija posebnih potreba. Klasifikacija i etiologija posebnih potreba. Povijesni položaj i stavovi prema osobama s posebnim potrebama. Zakonske odrednice i značaj ranog otkrivanja i ranog stručnog tretmana djece s teškoćama u razvoju. Timski rad u procesu dijagnosticiranja, odgoja, obrazovanja i rehabilitacije. Sustav odgoja i obrazovanja i rehabilitacije. Stereotipni stavovi. Filozofija inkluzije. Integrirani odgoj i obrazovanje djece i mladeži s teškoćama u razvoju. Marginalizirane skupine, suvremene tendencije i građanski odgoj. Socijalna i pravna skrb o djeci s teškoćama u razvoju. Praktični problemi uključivanja djece s teškoćama u razvoju u redovnu školu. Darovitost, osobnost, kreativnost. Darovito dijete u obitelji i školi. Obogaćeni programi praćenja i vođenja darovite djece i mladeži. Elementi cjelovitog sustava potpore darovitima. Pojam marginalnih grupa, procesi i dimenzije marginalnosti. Kompetencije suvremenog učitelja. Menadžment škole i vođenje razreda. Pravila i disciplina. Suradnja u školi, s roditeljima i zajednicom. Cjeloživotno učenje i profesionalni razvoj.						
Preporučena literatura	Bouillet, D. i Uzelac, S. (2007). Osnove socijalne pedagogije. Zagreb: Školska knjiga. Jensen, E. (2004). Različiti mozgovi, različiti učenici - Kako doprijeti do onih do						

	kojih se teško dopire. Zagreb: Educa. Bouillet, D. (2010). Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja. Zagreb: Školska knjiga.
Dopunska literatura	Senge, P. M. (2001). Peta disciplina: principi i praksa učeće organizacije. Zagreb: Mozaik knjiga. Peko, A., Mlinarević, V., Buljubašić-Kuzmanović (2008): <i>Potreba unaprjeđivanja sveučilišne nastave</i> . Odgojne znanosti. 10, 1. , str. 195-208, Šprljan, K. A. i Rosandić, A. (2008). Krug znanja. Priručnik za učitelje, nastavnike i profesore. UNESCO (2009). Policy guidelines on inclusion in education. Paris: UNESCO.
Oblici provođenja nastave	Nastava će se odvijati kroz predavanja, seminare, radionice i terenske nastave.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Naziv kolegija	DIDAKTIKA 1						
Kod	Z112						
Vrsta	Obavezni						
Razina	Sveučilišni diplomski nastavnički studij						
Godina	prva	Semestar		2.			
ECTS	3						
Način izvođenja nastave/satnica P+V+S	1P+1V+1S						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Rahaela Varga						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim teorijskim I praktičnim aspektima obrazovanja i nastave						
Preduvjeti za upis	Završen preddiplomski studij						
Ishodi učenja	Nakon završetka nastave iz kolegija <i>Didaktika I</i> očekuje se da će studenti moći: - pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove didaktike, različite didaktičke teorije, pravce i modele; - izraditi i analizirati nastavni plan i program uvažavajući kurikularni pristup nastavi; - osmisliti nastavni sat primjenom suvremenih nastavnih strategija; - izraditi materijal za samostalno učenje; - koristiti i obrazložiti izbor nastavne tehnologije; - osmisliti i primijeniti tehnike procjenjivanja i ocjenjivanja postignuća učenika; - provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja didaktike.						
Povezanost		Nastavna aktivnost			Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi

ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja		TS	po	uče		min	max
	Pohađanje predavanja	0,75	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Seminarski rad	0,25	1-7	Prezentacija izabrane teme	Evidencija	0	10
	Aktivnosti na nastavi i zadaće	0,25	1-7	Aktivno učenje na primjerima	Portfolio	7	10
	Kontinuirano praćenje znanja	1	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	26	50
	Završni ispit	0,75	1-7	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	20	30
	Ukupno	3	1-7			60	100
Konzultacije	U vrijeme konzultacija i prema individualnom dogovoru; pismenim i usmenim putem						
Kompetencije koje se stječu	Identificirati i objasniti temeljne didaktičke pojmove. Objasniti i usporediti različite didaktičke teorije i pravce te metodološka pitanja didaktike. Opisati etape, pristupe i aspekte procesa planiranja i programiranja te vrednovanja odgojno-obrazovnog procesa. Razlikovati socijalne oblike rada, nastavne strategije, metode i postupke u nastavi i primijeniti ih u razradi nastavnoga sata. Definirati i opisati čimbenike koji utječu na nastavnu klimu, školsku kulturu i ekologiju. Provesti i interpretirati jednostavnije istraživanje iz područja didaktike.						
Sadržaj	Osnovni pojmovi. Didaktika, obrazovanje, odgoj, nastava, edukacija, naobrazba, izobrazba, školovanje. Nastava kao komunikacija. Interaktivnost nastave. Neverbalna nastavna komunikacija. Cilj ili ciljevi nastavne komunikacije. Bipolarost nastave. Koncept kurikulum. Svrha, ciljevi i zadaće obrazovanja i nastave. Opći ciljevi obrazovanja, individualni ciljevi, praćenje ostvarivanja ciljeva obrazovanja. Taksonomijsko određivanje ciljeva. Ciljevi i zadaće nastave. Sadržajna utemeljenost nastave. Školski kurikulum. Nacionalni kurikulum. Nastavni plan i program. Opseg, dubina i slijed obrazovnog programa. Praćenje programskog oblikovanja sadržaja. Organizacijska utemeljenost nastave. Nastavni izvori. Nastavne metode. Nastavne tehnike. Društveno radni oblici u nastavi. Čelni rad, skupni rad, rad u paru, individualni i individualizirani rad. Suradničko učenje. Projektna nastava. Tijek nastavnoga procesa. Pripremanje, prijam i obradba sadržaja, vježbanje, ponavljanje, vrednovanje. Snimanje i analiza nastave. Vrednovanje obrazovanja. Nastavni sustavi. Pojmovna određenja i vrste. Predavačka i predavačkoprikazivačka nastava. Katehitička i majeutička nastava. Egzemplarna nastava. Problemska nastava. Mentorska nastava. Programirana nastava. Simulacija i igra u nastavi. Individualizirana nastava. Od nastavnikova poučavanja do učenikova samostalnog učenja. Osposobljavanje učenika za samoobrazovanje. Poučavanje i učenje izvan škole. Instrukcija i obučavanje. Samoorganizirano učenje.						
Preporučena literatura	- Bognar, L., Matijević, M. (2002.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga. - Pranjić, M. (2005.), Didaktika. Zagreb: Golden marketing. - Meyer, H. (2005.), Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita. - Peko, A. (1999.), Obrazovanje, U: Osnove suvremene pedagogije (ur.: Mijatović, A., Vrgoč, H., Peko, A., Mrkonjić, A., Ledić, J.), Hrvatsko pedagoško-književni zbor, Zagreb, str. 203.-223. - Jelavić, F. (1995.), Didaktičke osnove nastave. Jastrebarsko: Naklada Slap. - Terhart, E.(2001.), Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa.						
Dopunska literatura	- Desforges, C. (2001.), Uspješno učenje i poučavanje: psihologijski pristupi. Zagreb: Educa. - Dryden, G., Vos, J.(2001), Revolucija u učenju. Zagreb: Educa. - Klippert, H. (2001.), Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa. - Meyer, H. (2002.), Didaktika razredne kvake. Zagreb: Educa.						

Oblici provođenja nastave	Nastava će se odvijati kroz predavanja, seminare i vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad, aktivnosti na satu, kontinuirana provjera znanja (kolokvij) i završni ispit.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna studentska anketa na razini Fakulteta.

Naziv predmeta	DIDAKTIKA II						
Kod							
Vrsta	obvezni kolegij						
Razina	diplomski studij						
Godina	2.	Semestar			3.		
ECTS	3						
Nastavnik	doc. dr. sc. Rahaela Varga						
Cilj ili svrha kolegija	upoznati studente s osnovnim teorijskim i praktičnim aspektima obrazovanja i nastave						
Preduvjeti za upis	završena prva godina diplomskog studija						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. definirati, pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove kurikuluma, različita kurikulumna polazišta, teorije i metodološke pristupe izradi kurikuluma 2. analizirati i kritički promišljati kurikulumna pitanja i modele evaluacije 3. implementirati kurikulum u odgojno-obrazovnoj ustanovi 4. analizirati nastavni plan i program uvažavajući kurikulumski pristup 5. na temelju stečenog uvida u teorijsko-metodološke pristupe provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja istraživanja kurikuluma						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0.25	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Seminarski rad	0.75	1-5	Prezentacija izabrane teme	Evidencija	0	10
	Aktivnosti na nastavi i zadaće	0.25	1-5	Aktivno učenje na primjerima	Portfolio	7	10
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	26	50
	Završni ispit	0.75	1-5	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	20	30
	Ukupno	3				53	100
Konzultacije	U službenom terminu te po dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Student stječe didaktičke kompetencije planiranja i pripremanja kurikuluma, njegove provedbe i analize različitih aspekata u svrhu unaprjeđivanja kvalitete obrazovanja na svim razinama sustava.						
Sadržaj	Pojmovno određenje kurikuluma. Vodeći teorijsko-metodološki pristupi razvoju kurikuluma (konceptualna određenja, kurikulumne koncepcije, načini legitimiranja i tipovi kurikuluma). Socijalno-političko, ekonomsko, kulturno i pravno utemeljenje i legitimiranje kurikuluma. Permanentno inoviranje odnosno razvijanje kurikuluma kao odgovor na nove tendencije u svijetu rada i kulturi (komparativna analiza na globalnoj odnosno nacionalnoj razini). Metodologija planiranja i oblikovanja kurikuluma (teorija ciljeva, modeli formuliranja, modeli legitimiranja ciljeva učenja, kriteriji izbora sadržaja i metodologija didaktičkog oblikovanja sadržaja, planiranje provedbe, kriteriji i načini evaluacije odgojno-obrazovnih učinaka).						
Preporučena literatura	1. Marsch, J.C., Kurikulum: Temeljni pojmovi, Zagreb:Educa, 1994. 2. Previšić, V. (ur.), Kurikulum: Teorije, metodologija, sadržaj, struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju; Školska knjiga, 2007. 3. Peko A., Varga R., Mlinarević, V., Munjiza E., Lukaš M., Kulturom nastave (p)o učeniku,Osijek:Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2014. 4. Didaktičke teorije, (ured. Gudjons et.al.), Zagreb: Educa, 1992.						
Dopunska	1. Moon, B., A Guide to the national Curriculum. Oxford, New York:Oxford University Press,						

literatura	2001. 2. Ornstein, A.C.& Hunkins,F.P. Curriculum: Fundations, Principies, and Issues. Boston: Allan&Bacon Publishers, 1998. 3. Hameyer, E./Hrsg./(1983.): Hdb. der Curriculumforschung, darin: Strukturtheoretische Konzepte 4. Schröder, H. (2002.): Lernen, Lehren, Unterricht: lernpsychologische und didaktische Grundlage. München: Oldenbourg
Oblici provođenja nastave	predavanja (15) seminari (15) vježbe (15)
Način provjere znanja i polaganja ispita	seminarski rad kontinuirane provjere znanja (kolokviji) završni ispit
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski jezik engleski jezik
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	anonimna anketa

Naziv kolegija	RADIOEKOLOGIJA		
Kod	F136		
Vrsta	Predavanja (30), laboratorijske vježbe (15), seminar (15)		
Razina	Izborni kolegij		
Godina	2.	Semestar	3
ECTS	5 ECTS bodova		
Nastavnik	Izv. prof. dr. sc. Branko Petrincec; Doc. dr. sc. Marina Poje;		
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima radioaktivnosti, izvorima zračenja, mjerenjima radioaktivnosti, utjecajem na čovjeka, zaštitom od zračenja. Studenti se teorijski i praktično upoznaju s različitim pristupima i metodama mjerenja ionizirajućeg zračenja		
Preduvjeti za upis	Položeni obavezni kolegiji u prethodnim godinama studija.		
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Prepoznati izvore ionizirajućeg zračenja. 2. U potpunosti objasniti, primjenjujući teorijska znanja, pojave i procese koji se događaju u interakciji tvari s izvorima ionizirajućeg zračenja. 3. Koristiti se različitim uređajima u svrhu mjerenja brzine doze i koncentracije aktivnosti ionizirajućeg zračenja. 4. Pristupati pojmu zaštite od zračenja s akademske razine (razbijanje predrasuda o izvorima ionizirajućeg zračenja (nuklearna energija, medicinske pretrage i zahvati). 5. Izmjeriti brzinu doze i koncentraciju aktivnosti ionizirajućeg zračenja upotrebom standardnih mjernih uređaja. 6. Usvojiti osnovna znanja iz regulative o zaštiti od zračenja.		

Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Seminarski rad	2	2,4,6	Izrada izvještaja	Pregledavanje seminarskog rada	0	1/4
	Laboratorijske vježbe	1	3,5	Vježbe s uređajima za mjerenje radioaktivnosti	Praćenje rada studenta	0	1/4
	Provjera znanja – teorijski dio Pismeni i usmeni ispit	2	1-2	Priprema za ispit	Pismeni kolokvij zadacima objektivnog tipa i usmeni ispit	0	1/2
	Ukupno	5				0	1/1
Konzultacije	Konzultacije se održavaju narednih sat vremena nakon predavanja.						
Kompetencije koje se stežu	Studenti se teorijski i praktično upoznaju s različitim pristupima i metodama mjerenja ionizirajućeg zračenja i biološkim utjecajima zračenja. Radioekološka istraživanja čine osnovu za procjenu doza i procjenu posljedica radioaktivnog zagađenja na ljudsko zdravlje.						
Sadržaj	Radioaktivnost, izvori ionizirajućih zračenja. Interakcija zračenja u tvari. Biološki učinak zračenja. Dozimetrija zračenja; ozračenje (ekspozicija), apsorbirana doza, dozni ekvivalent, relativni biološki učinak. Dozimetri; ionizacijska komora, proporcionalni brojač, G-M brojač; scintilacijski brojač; TL dozimetar; filmski dozimetar; poluvodički dozimetar; nuklearni detektori tragova; kemijski dozimetar. Primjena ionizirajućih zračenja. Štitovi protiv zračenja; udaljenost, vrijeme, apsorber. Djelovanje zračenja na čovjeka. Propisi o radu s ionizirajućim zračenjem. Prirodni izvori zračenja (radon), kozmičko zračenje i neionizirajuća zračenja u ljudskom okolišu.						
Preporučena literatura	J. Lilley, Nuclear physics, Wiley, Chichester, 2001. Prezentacije s predavanja						
Dopunska literatura	1. Internetski portal Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (30 sati) uz korištenje Power Point prezentacija, interaktivnih simulacija, izvođenje demonstracijskih pokusa i raspravu. Studentske prezentacije i rasprave pojedinih tema na seminaru (15 sati). Laboratorijske vježbe (15 sati) - obvezne, ali student opravdano može izostati sa jedne laboratorijske vježbe, koju je obavezan nadoknaditi u za to predviđenom terminu. - ponašanje na laboratorijskim vježbama mora biti u skladu s pravilima rada u laboratoriju na siguran način s kojima se studenti upoznaju na prvom, uvodnom, satu i svojim potpisom ga prihvaćaju - rad u parovima u praktikumu je iskustveno učenje kroz timski rad - pokusi su raspoređeni u 5 vježbi, a potrebno je izraditi pismeni izvještaj nakon svake od njih koji se donosi na pregled na početak naredne vježbe. Svako neopravdano kašnjenje donošenja izvještaja utječe na maksimalan broj bodova.						
Način provjere znanja i	Ispit se polaže redovnim putem preko dolazaka, odradivanja vježbi, predaje seminara i						

polaganja ispita	ispita. Pismeni ispit Pismeni ispit se sastoji od deset teorijskih pitanja (od unaprijed ponuđenih 30), ukupno 100 bodova (svaki zadatak nosi maksimalno 10 bodova). Student je uspješno položio pismeni dio ispita ako na pismenom ispitu ostvari 50 bodova. Vrijeme za rješavanje pismenog dijela je 120 minuta. Usmeni ispit Na usmenom dijelu ispita ispituje se razumijevanje predavanja i odrađenih praktičnih vježbi na kojem studen mora u potpunosti objasniti, primjenjujući teorijska znanja, pojave i procese koji se događaju u interakciji tvari s izvorima ionizirajućeg zračenja. Usmeni ispit se provodi isključivo za podizanje ukupne ocjene i nije obavezan. Ocjenjivanje U ovisnosti od ocjene s pismenog, izvješća s vježbi, seminarskog rada i usmenog dijela ispita formira se konačna ocjena na sljedeći način: $p = 1/2 * p_{\text{pismeni}} + 1/4 * p_{\text{seminarski rad}} + 1/4 * p_{\text{izvješće s vježbi}}$ Kriterij za formiranje ocjene • 50,0 ≤ p < 63% – dovoljan (2) • 63,0 ≤ p < 76% – dobar (3) • 76 ≤ p < 88% – vrlo dobar (4) • 88,0 ≤ p ≤ 100% – odličan (5)
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog kolegija i/ili modula	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 kolegija.

KLASA: 602-04/19-08/6

URBROJ: 2158-60-01-18-52

Osijek, 10. rujna 2019.