

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ODJEL ZA FIZIKU



IZVEDBENI PLAN NASTAVE

u akademskoj 2026./2027. godini

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ „FIZIKA I INFORMATIKA”,
SMJER NASTAVNIČKI

Osijek, srpanj 2026. godine



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
REKTORAT

31000 Osijek, Trg Svetog Trojstva 3

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

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

www.unios.hr

ODJEL ZA FIZIKU

KLASA: 602-01/26-06/2

URBROJ: 2158-60-01-26-10

Osijek, 24. lipnja 2026.

PRIMLJENO: 06.07.2026

KLASA: 602-04/26-06/34

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



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

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

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

REKTOR

Prof. dr. sc. Drago Šubarić

UVOD

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 tehnolojskim 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).

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, ...).

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 (<https://www.phy.uniri.hr/hr>) Splitu (<http://fizika.pmfst.hr>) i Zagrebu (<https://www.pmf.unizg.hr/phy>) kao i u Europskoj uniji (Sveučilišta u Uppsali (www.physics.uu.se/en), Lilleu (<http://physique.univ-lille1.fr>), Mariboru (<http://www.fizika.uni-mb.si>), Grazu (<https://physik.uni-graz.at/en/>)). Organizacija studija 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.

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.

OPĆI DIO

Naziv studija

Diplomski studij FIZIKA I INFORMATIKA, SMJER NASTAVNIČKI

Nositelj studija

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Izvođač studija:

Odjel za fiziku Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Trajanje studija

Dvije godine (4 semestra)

ECTS bodovi

Predloženi diplomski studij predviđa minimalno 120 ECTS bodova

Uvjeti upisa na studij

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

Kompetencije i ishodi učenja koje se stječu završetkom studija

Završetkom predloženog studijskog programa pristupnik će razviti kompetencije za:

- Stručne kompetencije
 - Analizu i izradu nastavnih planova i programa sukladno zahtjevima obrazovnog sustava.
 - Primjenu didaktičkih teorija i modela poučavanja u planiranju, pripremi i izvedbi neposredne nastave.
 - Primjenu pedagoško-psiholoških vještina za rad s djecom i mladima uključujući popularizaciju prirodoslovlja i informatike.
 - Primjenu osnovnih računarskih metoda programiranja i njihovu primjenu na rješavanje jednostavnih problema.
 - Vještinu prikaza i interpretacije i razmjene eksperimentalnih podataka putem informacijsko komunikacijske tehnologije.
 - Primjenu osnovnih alata za multimedijско predstavljanje dobivenih rezultata primjenom aktivnih metoda poučavanja.
- Opće kompetencije
 - Aktivno korištenje govornih i pisanih vještina na materinjem i stranom jeziku.
 - Potrebom za razvijanjem sposobnosti i umijeća organiziranja i uređivanja vlastitog učenja u različitim kontekstima – kod kuće, na poslu, u obrazovanju i stručnoj izobrazbi.

- Preuzimanje odgovornosti za učinkovito planiranje i vođenje projekta u svrhu razvijanja vještina timskoga rada u obrazovnom procesu.
- Poznavanje i razumijevanje utjecaja fizike i informatike na razvoj znanosti, tehnologije i okoliša.
- Međuljudske i građanske oblike ponašanja za učinkovito i konstruktivno sudjelovanje u društvenom životu i rješavanju problema kada je to potrebno.
- Poznavanje strukture i principa djelovanja različitih fizičkih sustava i primjenu stečenih znanja u analizi i prilagodbi kompleksnih prirodnih i društvenih sustava.

Ishodi učenja

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

- Primjenjivati znanstvenu metodu i koncepte moderne fizike (atomska fizika, nuklearna fizika, fizika kondenzirane materije, kvantna mehanika) na rješavanje različitih numeričkih i/ili konceptualnih problema.
- Precizno izvoditi mjerenja, tablično i grafički prikazivati rezultate. Statistički obrađivati i interpretirati i vrednovati rezultate u kontekstu primjene fizikalnih zakonitosti te evaluacije uzročno-posljedičnih veza sa zadanim sadržajima.
- Primjenjivati zakone kvantne fizike na aproksimativno rješavanje gibanja složenih višestrukih sustava.
- Objasniti osnovna fizikalna svojstva poluvodiča, dioda i tranzistora i osnovnih tipova pojačala. Analizirati jednostavne elektroničke krugove s osnovnim elektroničkim elementima i vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka.
- Stečena znanja o strukturama i principima djelovanja različitih fizičkih sustava primijeniti u drugim područjima. Razumijevati povezanost kaotičnog ponašanja fizikalnih sustava s drugim sustavima u prirodi i društvu.
- Objasniti interakciju tvari s izvorima ionizirajućeg zračenja. Upotrebljavati različite mjerne uređaje u svrhu mjerenja brzine doze i koncentracije aktivnosti ionizirajućeg zračenja. Evaluirati različite pristupe i načela zaštite od zračenja.
- Opisati i evaluirati osnovne pojmove statističke analize i obrade podataka pomoću računala.
- Definirati pojam i područje teorije informacije te sagledati teoriju informacije u interdisciplinarnom kontekstu. Opisati opći model komunikacijskog sustava i objasniti značenje odnos informacije i entropije.
- Prepoznati prednosti projektnog pristupa u rješavanju poslovnih problema u promjenjivom okruženju. Dizajnirati, pokrenuti, implementirati i evaluirati IKT projekte.
- Razlikovati umjetnu inteligenciju od prirodne. Koristiti se ekspertnim sustavima te agentima i multiagentnim inteligentnim sustavima. Koristiti se pravilima zaključivanja u neizravnoj logici. Koristiti se neuronskim mrežama u donošenju odluka.
- Definirati osnovne pojmove iz psihologije odgoja i obrazovanja. Razlikovati faze razvoja pojedinca. Objasniti odnos procesa poučavanja, pamćenja i ishoda učenja. Objasniti odnos između kognitivnog razvoja pojedinca, osobnosti i obrazovanja.
- Definirati osnovne pojmove iz različitih teorija motivacije i emocija. Analizirati i odabrati postupke za motivaciju učenika u nastavi. Opisati i kritički analizirati razredne procese i odabrati prikladne načine upravljanja razredom.
- Obrazložiti i analizirati strukturu i proširenu djelatnost škole i nastave. Kritički analizirati suvremenu pedagošku teoriju i povezati sa školskom praksom. Analizirati odgojne probleme u radu s učenicima s različitim potrebama u nastavnoj praksi.
- Opisati didaktičke teorije, pravce i modele. Analizirati nastavni program uvažavajući kurikulumni pristup nastavi. Osmisliti nastavni sat primjenom suvremenih nastavnih strategija. Osmisliti i primijeniti različite metode vrednovanja usvojenog znanja.

- Usvojiti i komentirati predmetne kurikule fizike i informatike u OŠ i SŠ. Koristiti i evaluirati literaturu za pripremu nastave. Navesti najčešće učeničke konceptualne poteškoće vezane uz usvajanje osnovnih koncepata, kao i načine njihovog uklanjanja.
- Primijeniti suvremene pristupe nastavi fizike i informatike i koristiti suvremene nastavne metode. Osmisliti, pripremiti i izvesti nastavni sat. Primijeniti posebne oblike odgojno-obrazovne djelatnosti za učenike s posebnim potrebama.
- Definirati mjerljive ishode učenja u nastavi fizike i informatike u skladu s predmetnim kurikulumima. Vrednovati izvedenu nastavu (samoanaliza). Primijeniti odgovarajuće metode praćenja i vrednovanja znanja i vještina učenika

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.

Stručni ili akademski naziv koji se stječe završetkom studija.

Magistar/magistra edukacije fizike i informatike

1. godina, 1. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (22 ECTS)							
Psihologija odgoja i obrazovanja 1	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Marija Milić	
Pedagogija 1	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Maja Brust Nemet	dr. sc. Vladimir Bjelobrk
Kvantna mehanika mnoštva čestica	30		30		5	prof. dr. sc. Igor Lukačević	dr. sc. Ivan Kovač
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1				60	6	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Igor Miklavčić, predavač
Statistička obrada podataka pomoću računala	60		30		5	prof. dr. sc. Darko Dukić	
IZBORNI KOLEGIJI							
Uvod u spektroskopiju	30		30		5	prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Osnove fizičke elektronike	30	15	15		5	izv. prof. dr. sc. Denis Stanić	
Statistička fizika	30		15		5	doc. dr. sc. Jelena Stršković	
Uvod u nuklearnu fiziku	30		15		4	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Osnove umjetne inteligencije	30			30	5	doc. dr. sc. Josipa Majstorović	

1. godina, 2. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (19 ECTS)							
Psihologija odgoja i obrazovanja 2	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Marija Milić	
Pedagogija 2	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Maja Brust Nemet	dr. sc. Vladimir Bjelobrk
Didaktika 1	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Rahela Varga	dr. sc. Vladimir Bjelobrk
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2				60	6	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Igor Miklavčić, predavač
Teorija informacija	30		15		4	prof. dr. sc. Darko Dukić	
IZBORNI KOLEGIJI							
Eksperimentalne i karakterizacijske tehnike u nanotehnologiji	30	15			5	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	
Praktikum iz osnova elektronike				45	4	izv. prof. dr. sc. Denis Stanić	
Viši fizikalni praktikum				60	5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	Igor Miklavčić, predavač
IKT u nastavi	30		30		4	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	mr. sc. Slavko Petrinšak, pred.
Umjetna inteligencija u obrazovanju i nastavi fizike	30			30	5	doc. dr. sc. Josipa Majstorović	
Elektrokemijske metode u fizici	30			15	4	izv. prof. dr. sc. Ivana Tomac	

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

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

2. godina, 3. semestar (zimski)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (21 ECTS)							
Didaktika 2	15	15	15		3	izv. prof. dr. sc. Rahela Varga	dr. sc. Vladimir Bjelobrk
Metodika nastave fizike 1	30	30			5	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	
Povijest fizike	30	15			3	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
IZBORNI KOLEGIJI							
Radioekologija	30	15		15	5	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	
Fizika nanostruktura i nanomaterijala	30	15			5	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
Primijenjene kvantne tehnologije	30		15		4	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Odabrana poglavlja fizike	30	15			5	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	
Računalo u pokusu	30	15			4	izv. prof. dr. sc. Denis Stanić	Ivana Štibi, pred.
Uvod u modernu kozmologiju	30	15			5	doc. dr. sc. Jelena Strišković	

2. godina, 4. semestar (ljetni)

Naziv kolegija	P	S	V	L	ECTS	Nastavnici	Suradnici
OBAVEZNI KOLEGIJI (27 ECTS)							
Metodika nastave fizike 2	30	30			5	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	dr. sc. Danijela Dodlek Ivana Štibi, pred.
Metodička praksa iz fizike			60		4	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	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			12	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić prof. dr. sc. Darko Dukić prof. dr. sc. Igor Lukačević izv. prof. dr. sc. Denis Stanić doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj doc. dr. sc. Dario Hrupec doc. dr. sc. Ivan Vazler izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić doc. dr. sc. Tomislav Žic doc. dr. sc. Josipa Majstorović doc. dr. sc. Jelena Strišković	

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

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marija Milić	
Naziv predmeta	Psihologija odgoja i obrazovanja 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja		
Uvjeti za upis predmeta		
Završen preddiplomski studij		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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		
Sadržaj predmeta		
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		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		
Dolazak na nastavu i izvršavanje zadataka		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,75	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
Primjer oblikovanja konačne ocjene za studente :							
- 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 obavezni 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).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- 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</i> (5. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- 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.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
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</i> (5. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Maja Brust Nemet	
Naziv predmeta	Pedagogija 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Studenti će dobiti cjelovit uvid u pedagogijsku znanost, kritičko propitivanje problema suvremene pedagoške teorije i prakse		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
završen prijediplomski studij		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon završenog kolegija Psihologija odgoja i obrazovanja očekuje se da će studenti raspolagati sljedećim znanjima i vještinama: 1. Sažeti i definirati pedagogijsku 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.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Kolegij pedagogijske znanosti. Sustav pedagogijskih 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 pedagogijskih istraživanja. Kvantitativna i kvalitativna paradigma pedagogijskih istraživanja.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		

Obveze studenata							
Dolazak na nastavu i izvršavanje zadataka							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,75	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Gudjons H. (1994), Pedagogija. Temeljna znanja. Zagreb: Educa 2. Mijatović, A. (ur.) (1998), Osnove suvremene pedagogije. Zagreb:HKZ "MI" HPKZ. 3. Vukasović, A. (2001), Pedagogija. Zagreb: HKZ "MI".							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Armstrong, T.(2008), Najbolje škole. Zagreb:Educa 2. König, E. i Zedler, P. (2001). Znanosti o odgoju. Zagreb: Educa. 3. 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. 4. Mlinarević, V., Brust Nemet, M. (2012), Izvannastavne aktivnosti u školskom kurikulumu. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Učiteljski fakultet u Osijeku.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
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".							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Kvantna mehanika mnoštva čestica	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+15+0

OPIS PREDMETA							
<i>Ciljevi predmeta</i>							
Naučiti primjenjivati kvantnu mehaniku pri rješavanju konkretnih problema (svojstva materijala).							
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>							
Položeni kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Diferencijalni račun, Integralni račun, Matematičke metode fizike 1							
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
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							
<i>Sadržaj predmeta</i>							
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.							
<i>Vrste izvođenja nastave</i>		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
<i>Komentari</i>							
<i>Obveze studenata</i>							
Prisustvovanje nastavi i izvršavanje zadataka							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	2

Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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 rješениh 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.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003. 2. D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc, New York, 2005. 3. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 4. L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York 1968.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics – Volume III, Addison-Wesley Publications, Reading, 1966. 2. E.H. Wichmann, Quantum Physics: Berkeley physicscourse – Volume IV, McGraw-Hill, New York, 1971. 3. R. Ročak, M. Vrtar, Zbirka zadataka iz kvantne mehanike, Zagreb 1969. 4. P.A.M. Dirac, Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1978. 5. P.A.M. Dirac, Lectures on Quantum Mechanics, Dover Publications, New York, 2001. 6. W. Heisenberg, The Physical Principles of the Quantum Theory, Dover Publications, New York, 1949. 7. Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, Schaum's outline of theory and problems of quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1998.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2003.							
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.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema kolegiju.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+60

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
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.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Položeni kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4, Praktikum iz osnova fizike 1, Praktikum iz osnova fizike 2, Praktikum iz osnova fizike 3, Praktikum iz osnova fizike 4		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Demonstrirati elementarne pokuse iz područja mehanike, hidrostatike, hidrodinamike, kalorimetrije i termodinamike prema pisanim uputama. 2. Osmisliti nove pokuse kojima se demonstriraju fizikalne pojave iz područja mehanike, hidrostatike, hidrodinamike, kalorimetrije i termodinamike. 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.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
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 ubranog 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.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij

		☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ mentorski rad ☐ ostalo			
Komentari							
Obveze studenata							
Laboratorijske vježbe ○ obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obvezan 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							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Izvještaj o laboratorijskim vježbama	1	Praktični rad	
Portfolio		priprema za laboratorijske vježbe	0,25	Rješavanje numeričkih zadataka	0,5		
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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: $p = 0,3 \cdot p_{\text{nastava}} + 0,7 \cdot p_{\text{kolokviji}}$ 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 obrađenih 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: $p = 0,3 \cdot p_{\text{nastava}} + 0,3 \cdot p_{\text{pismeni}} + 0,3 \cdot p_{\text{praktični}} + 0,1 \cdot p_{\text{pusmeni}}$ 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)		
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
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.		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. Udžbenici fizike za srednju školu 2. Internetski portal E-škole fizike		
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1990.		
Kartoteka pokusa za Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1 http://kolegij.fizika.unios.hr/penf1/		
R. Jurdana-Šepić i B. Milotić, Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet, Rijeka 2002		
Mikuličić-Varićak-Vernić, Zbirka zadataka za I. do IV. razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1997.		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Naziv predmeta	Statistička obrada podataka pomoću računala	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Osnovni cilj kolegija je proširiti znanja studenata iz područja statistike te ih osposobiti za korištenje računala pri statističkoj obradi podataka.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
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. Koristiti statističke pakete (SPSS, Statistica) u svrhu obrade podataka. 9. Primjereno interpretirati i prezentirati dobivene rezultate.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
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.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
Pohađanje nastave							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	1
Portfolio		Zadace	0,5				
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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 (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Bernstein, S., Bernstein, R.: Schaum's Outline of Elements of Statistics I: Descriptive Statistics and Probability, McGraw-Hill, New York, 1999. 2. Bernstein, S., Bernstein, R.: Schaum's Outline of Elements of Statistics II: Inferential Statistics, McGraw-Hill, New York, 1999. 3. 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. 4. Gogala, Z., Osnove statistike, Sinergija d.o.o., Zagreb, 2001. 5. Marques de Sá, J.P.: Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, Second Edition, Springer, Berlin, 2007. 6. Šošić, I., Serdar, V.: Uvod u statistiku, XII. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Montgomery, D.C., Runger, G.C.: Applied Statistics and Probability for Engineers, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003.							
Ross, S.M.: Introductory Statistics, Third Edition, Academic Press, Amsterdam, 2010.							
Šošić, I.: Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2004.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Studentska anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Igor Lukačević	
Naziv predmeta	Uvod u spektroskopiju	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Naučiti osnove spektroskopije i primijeniti neke od spektroskopskih metoda pri rješavanju konkretnih problema.		
Uvjeti za upis predmeta		
Položeni kolegiji: Osnove fizike 3, Osnove fizike 4, Uvod u kvantnu mehaniku		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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		
Sadržaj predmeta		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Uvjet za potpis je prisustvovanje nastavi, te održan seminar (15 minuta uz prezentaciju) iz specifičnog problema obrađenog u laboratoriju.		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pismeni ispit iz numeričkih vježbi na kraju semestra unutar službenih rokova. Usmeni ispit iz teorije na kraju semestra unutar službenih rokova.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. C.M. Banwell, E.M. McCash, Fundamentals of molecular spectroscopy, McGraw-Hill, London, 1994. 2. M. Paić, Osnove fizike 4: svjetlost, holografija, laseri, Liber, Zagreb, 1983. 3. V. Henč-Bartolić, P. Kulišić, Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1991.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. H.G.M. Edwards, J.M. Chalmers, Raman spectroscopy in archaeology and art history, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005. 2. Y.I. Posudin, Practical spectroscopy in agriculture and food science, Science Publishers, Enfield, 2007. 3. W.S. Taft, J. Mayer, The Science of Paintings, Springer, New York, 2000. 4. S. Hooker, C. Webb, Laser Physics, Oxford University Press, New York, 2010.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
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.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema kolegiju.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Osnove fizičke elektronike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+15+0

OPIS PREDMETA									
Ciljevi predmeta									
Predavanjima, diskusijom i izradom zadataka upoznati studente s osnovnim elektroničkim elementima i sklopovima.									
Uvjeti za upis predmeta									
Stečene kompetencije iz fizike i matematike na prethodnim razinama obrazovanja; upisan sveučilišni diplomski studij.									
Očekivani ishodi učenja za predmet									
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:									
1. Objasniti osnovna fizikalna svojstva poluvodiča i funkcioniranje p-n spoja.									
2. Objasniti princip rada bipolarnih (BJT) i unipolarnih (JFET i MOSFET) tranzistora.									
3. Analizirati jednostavne elektroničke krugove i sklopove (RC pojačala, diferencijalno i operacijsko pojačalo, sljedila)									
4. Opisati princip rada osnovnih logičkih sklopova i optoelektroničkih elemenata.									
Sadržaj predmeta									
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.									
Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari									
Obveze studenata									
Dolasci na nastavu, izrada seminara									
Praćenje rada studenata									
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad			

Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tri kolokvija tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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 (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
T. Švedek, Poluvodičke komponente i osnovni sklopovi, Graphis d.o.o. Zagreb, 2001.							
C.L. Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, Fizička elektronika, Građevinska knjiga, Beograd, 1974.							
J. Šribar, J. Divković-Pukšec, Elektronički elementi, I dio, Element, Zagreb, 1994. (zbirka zadataka)							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.							

Opće informacije		
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Zvonko Glumac	
Naziv kolegija	Statistička fizika	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS KOLEGIJA		
Ciljevi kolegija		
1. Cilj kolegija je pružiti pregled napredne statističke fizike i njezine primjene na složene sustave i fizičke sustave koje velikim brojem stupnjeva slobode, od klasičnog režima do kvantno degeneriranog režima. Posebna pozornost se posvećuje novonastalim (emerging) pojavama kao što su fazni prijelazi, kritične pojave i univerzalnost.. 2. Usvojiti sadržaj kolegija.		
Uvjeti za upis kolegija		
nema uvjeta		
Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. Povezati termodinamiku i statističku fiziku u svrhu objašnjenja fizičkih pojava u višestručnim sustavima. 2. Formulirati i primijeniti teoriju ansambla na razne fizičke sustave. 3. Analizirati svojstva bozonskih sustava mnoštva čestica. 4. Analizirati svojstva fermionskih sustava mnoštva čestica. 5. Analizirati fazne prijelaze i kritične pojave. 6. Objasniti hipotezu skaliranja i metodu renormalizacijske grupe. 7. Analizirati Markovljeve procese. 8. Raspraviti međusobne odnose fluktuacija, disipacija i makroskopske ireverzibilnosti. 9. Izvesti i primijeniti Boltzmannovu transportnu jednadžbu		
Sadržaj kolegija		
Uvod; entropija i osnovi termodinamike; Gibbs – Duhemove relacije; različite formulacije termodinamike i Legendreova preobrazba; načelo ekstreme za slobodne energije; statistički ansambl; ergodska hipoteza; Liouvilleov teorem; mikrokanonski formalizam – entropijska reprezentacija; Gibbsov paradoks; kanonski formalizam – Helmholtzova reprezentacija; velekanonski formalizam – entropija i nered; entropija – opći pristup; van der Waalova teorija faznih prijelaza; Landauova teorija faznih prijelaza prvog i drugog reda; Mayerov razvoj po klasterima; međudjelovanje oblika srednjeg polja; međudjelovanja dugog doseg; Yang – Lee teorija faznih prijelaza; scaling i renormalizacijska grupa; Markovljevi lanci i procesi; Boltzmannov H-teorem; master jednadžba; Fokker – Planckove jednadžbe.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☒ ostalo _____
1.1. Komentari	-	

Obveze studenata							
položiti pismeni dio ispita (preko tri kolokvija ili standardnim pismenim ispitom)							
položiti usmeni dio ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.5	Usmeni ispit	2.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Tri kolokvija (90 min) tijekom semestra (50 %) i usmeni ispit (50 %) ili standardni pismeni (120 min) ispit (50%) i usmeni ispit (50 %).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Z. Glumac - Statistička fizika - kratak uvod, http://www.fizika.unios.hr/~zglumac/usf.pdf 2. H. B. Callen – Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. D. Arovas - courses.physics.ucsd.edu/2010/Spring/physics210a/LECTURES/210_COURSE.pdf 2. S. Teitel - http://www.pas.rochester.edu/~ste/phy418S22/notes.html 3. C. Kittel - Elementary Statistical Physics, Wiley, New York 1958							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Z. Glumac - Statistička fizika, kratak uvod							
H. B. Callen – Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
studentska anketa i stalni kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Uvod u nuklearnu fiziku	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Stjecanje temeljnih znanja i kompetencija iz nuklearne fizike, s naglaskom na nuklearnu strukturu, pobuđenja, raspade i reakcije atomskih jezgara, kao i ulogu nuklearne fizike u svakodnevnom životu.		
Uvjeti za upis predmeta		
Kompetencije iz opće fizike, osnova kvantne mehanike, specijalne relativnosti te odgovarajuća matematička znanja.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Opisati građu atomske jezgre i osnovne sile u prirodi 2. Razlikovati svojstva jezgri u osnovnom stanju i pobuđenim stanjima 3. Ilustrirati prirodu i vrste nuklearnih reakcija i raspada 4. Usporediti modele jezgre 5. Primijeniti relacije nuklearnih reakcija i raspada 6. Objasniti međudjelovanja čestica s materijom 7. Analizirati utjecaj zračenja na organizme 8. Diskutirati ulogu nuklearne fizike u suvremenom životu 9. Vrednovati rezultate dobivene rješavanjem zadataka		
Sadržaj predmeta		
Uvod. Struktura jezgre. Svojstva jezgri u osnovnom stanju. Nuklearne sile. Modeli jezgre. Pobuđena stanja jezgre. Radioaktivni raspadi. Nuklearne reakcije. Nuklearna fisija. Nuklearna fuzija. Nuklearna astrofizika. Prolaz energijskih čestica kroz tvar. Detektori zračenja. Ubrzivači čestica. Zračenje i život. Primjena nuklearne fizike		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Dolasci na nastavu		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	3	Zadaća	1	Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Redovita provjera tijekom nastave putem kolokvija i domaćih zadaća. Ispit: pismeni (rješavanje numeričkih problema) i usmeni (razumijevanje fizikalnih veličina i zakona, te njihova primjena).							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. S. S. M. Wong, Introductory Nuclear Physics, Second Edition, Wiley & Sons, New York, 1998. 2. W. N. Cottingham, D.A. Greenwood, An Introduction to Nuclear Physics, Second Edition, Cambridge University Press, 2001.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. K. Krane, Introductory Nuclear Physics, , J. Wiley (1988).							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>					<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>
S. S. M. Wong, Introductory Nuclear Physics, Second Edition, Wiley & Sons, New York, 1998.							
W. N. Cottingham, D.A. Greenwood, An Introduction to Nuclear Physics, Second Edition, Cambridge University Press, 2001.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Anonimna anketa nakon održane nastave poslužiti će u identifikaciji i ispravljanju slabih točaka u strukturi i izvedbi kolegija.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Josipa Majstorović	
Naziv predmeta	Osnove umjetne inteligencije	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+0+30

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
Razumjeti temeljne koncepte i metode strojnog učenja. Primijeniti algoritme nadziranoga i nenadziranoga učenja na probleme iz fizike. Razviti vještinu implementacije modela umjetne inteligencije u Pythonu.
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
Nema posebnih uvjeta za upis predmeta.
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Razlikovati vrste strojnog učenja: nadzirano, nenadzirano i generativno 2. Primijeniti algoritme superviziranog učenja (regresija, klasifikacija, neuronske mreže) 3. Implementirati konvolucijske, rekurentne i grafovske neuronske mreže 4. Koristiti metode nenadziranoga učenja: klasteriranje, detekcija anomalija, redukcija dimenzionalnosti 5. Razumjeti i implementirati generativne modele (RBM, GAN) 6. Primijeniti metode strojnog učenja na konkretne probleme iz fizike
<i>Sadržaj predmeta</i>
1. Povijest i razvoj umjetne inteligencije – od simboličke AI do dubokog učenja; ključni događaji i prekretnice 2. Strukture podataka za strojno učenje – vektori, matrice, tenzori; Python ekosustav (NumPy, Pandas, Matplotlib) 3. Uvod u strojno učenje – definicija, primjene u fizici i prirodnim znanostima; vrste učenja 4. Nadzirano učenje I – definicije, notacija, formulacija problema; dataseti i predprocesiranje podataka 5. Nadzirano učenje II – modeli (linearna regresija, logistička regresija, SVM, stabla odluke); funkcije gubitka 6. Optimizacija – gradijentni spust i varijante; regularizacija; hiperparametri 7. Evaluacija modela – in-sample/out-sample pogreška, over/underfitting, bias-variance trade-off, cross-validacija, metrike 8. Neuronske mreže I – biološka inspiracija, arhitektura, notacija, intuicija, univerzalnost 9. Neuronske mreže II – treniranje (backpropagation), aktivacijske funkcije; biblioteke (TensorFlow, PyTorch) 10. Konvolucijske neuronske mreže (CNN) – konvolucija, pooling, arhitekture; primjene u analizi slika u fizici 11. Vremenske serije i rekurentne neuronske mreže (RNN) – analiza vremenskih nizova, klasični modeli, LSTM 12. Grafovske neuronske mreže (GNN) – teorija grafova, grafovske konvolucije, embeddings; primjene u fizici čestica

13. Nenadzirano učenje – klasteriranje (k-means, DBSCAN, hijerarhijsko), detekcija anomalija 14. Redukcija dimenzionalnosti i autoenkoderi – PCA, t-SNE, autoenkoderi; vizualizacija podataka 15. Generativni modeli – procjena maksimalne vjerodostojnosti (MLE), Restricted Boltzmann Machines (RBM), Generative Adversarial Networks (GAN)							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i laboratorijskih vježbi, izrada i predaja programskih zadataka (implementacije algoritama strojnog učenja u Pythonu), polaganje usmenog ispita.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
programski zadaci: do 40%							
usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. S. Raeisi, S. Raeisi, Machine Learning for Physicists: A hands-on approach, IOP Publishing.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (A. Géron, O'Reilly Media)							
2. Deep Learning (I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, MIT Press)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S. Raeisi, S. Raeisi, Machine Learning for Physicists: A hands-on approach, IOP Publishing.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Anonimna anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marija Milić	
Naziv predmeta	Psihologija odgoja i obrazovanja 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja		
Uvjeti za upis predmeta		
Završen preddiplomski studij; odslušan kolegij Psihologija odgoja i obrazovanja 1 (ili njegov ekvivalent)		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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		
Sadržaj predmeta		
1. Motivacija 2. Razumijevanje emocija – uloga emocija u procesu učenja 3. Poučavanje 4. Planiranje obrazovnog procesa 5. Mjerenje i ocjenjivanje znanja 6. Evaluacija rada učitelja 7. Grupni procesi i grupna dinamika 8. Upravljanje razredom i disciplina 9. Neprilagođeno ponašanje 10. Alternativni pristupi obrazovanju		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

Dolazak na nastavu i izvršavanje zadataka							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,75	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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.							
Primjer oblikovanja konačne ocjene za studente :							
- 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).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i>. Zagreb: IEP- VERN.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
- Barth, B. M. (2004). Razumjeti što djeca razumiju. Zagreb: Profil International. - Beck, M. (2000). Motivacija. Jastrebarsko: Naklada Slap. - Čudina-Obradović, M. (1991). Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje. Zagreb: Školska knjiga. - Gossen, D. C. (2011). Restitucija - preobrazba školske discipline (2. izdanje). Zagreb: Alineja. - Grgin, T. (2004). Edukacijska psihologija (2. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap. - Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja (4. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap. - Matijević, M. (2004). Ocjenjivanje u osnovnoj školi. Zagreb: Tipex - Woolfolk, A. (2012). Educational psychology (12th ed.). New York: Allyn and Bacon (poglavlje 10, 11, 12). - Vlahović-Štetić, V.(ur.), Vizek Vidović, V., Arambašić, L., Vojnović, N. (2005). Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi. Zagreb: Institut za društvena istraživanja.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Zagreb: IEP- VERN.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							

Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Maja Brust Nemet	
Naziv predmeta	Pedagogija 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA
<i>Ciljevi predmeta</i>
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
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>
završen prijediplomski studij
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
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.
<i>Sadržaj predmeta</i>
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.							
<i>Vrste izvođenja nastave</i>		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
<i>Komentari</i>							
<i>Obveze studenata</i>							
Dolazak na nastavu i izvršavanje zadataka							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,75	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Bouillet, D. i Uzelac, S. (2007). Osnove socijalne pedagogije. Zagreb: Školska knjiga. 2. Jensen, E. (2004). Različiti mozgovi, različiti učenici - Kako doprijeti do onih do kojih se teško dopire. Zagreb: Educa. 3. Bouillet, D. (2010). Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja. Zagreb: Školska knjiga.							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Senge, P. M. (2001). Peta disciplina: principi i praksa učeće organizacije. Zagreb: Mozaik knjiga. 2. Peko, A., Mlinarević, V., Buljubašić-Kuzmanović (2008): Potreba unaprjeđivanja sveučilišne nastave. Odgojne znanosti. 10, 1. , str. 195-208, 3. 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.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
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.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							

Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Rahela Varga	
Naziv predmeta	Didaktika 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Upoznati studente s osnovnim teorijskim i praktičnim aspektima obrazovanja i nastave		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Završen prijediplomski studij		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon završetka nastave iz kolegija Didaktika I očekuje se da će studenti moći: 1. pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove didaktike, različite didaktičke teorije, pravce i modele; 2. izraditi i analizirati nastavni plan i program uvažavajući kurikulumni pristup nastavi; 3. osmisli nastavni sat primjenom suvremenih nastavnih strategija; 4. izraditi materijal za samostalno učenje; 5. koristiti i obrazložiti izbor nastavne tehnologije; 6. osmisli i primijeniti tehnike procjenjivanja i ocjenjivanja postignuća učenika; 7. provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja didaktike.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
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 kurikuluma. 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 majetička 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.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

		☐ terenska nastava		☐ ostalo _____			
Komentari							
Obveze studenata							
Dolasci na nastavu							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,75	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Seminarski rad, aktivnosti na satu, kontinuirana provjera znanja (kolokvij) i završni ispit.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Bognar, L., Matijević, M. (2002.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga. 2. Pranjić, M. (2005.), Didaktika. Zagreb: Golden marketing. 3. Meyer, H. (2005.), Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita. 4. 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. 5. Jelavić, F. (1995.), Didaktičke osnove nastave. Jastrebarsko: Naklada Slap. 6. Terhart, E.(2001.), Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Desforges, C. (2001.), Uspješno učenje i poučavanje: psihologijski pristupi. Zagreb: Educa. 2. Dryden, G., Vos, J.(2001), Revolucija u učenju. Zagreb: Educa. 3. Klippert, H. (2001.), Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa. 4. Meyer, H. (2002.), Didaktika razredne kvake. Zagreb: Educa.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Bognar, L., Matijević, M. (2002.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga.							
Terhart, E.(2001.), Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa.							
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.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna studentska anketa na razini Fakulteta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+60

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj kolegija je povezati temeljna znanja i koncepata 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.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Položeni kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4, Praktikum iz osnova fizike 1, Praktikum iz osnova fizike 2, Praktikum iz osnova fizike 3, Praktikum iz osnova fizike 4		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
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.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij

		☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ mentorski rad ☐ ostalo			
Komentari							
Obveze studenata							
Laboratorijske vježbe ○ obvezne, ali student opravdano može izostati sa dvije laboratorijske vježbe, koje je obvezan 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							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Izvještaj o laboratorijskim vježbama	1	Praktični rad	
Portfolio		priprema za laboratorijske vježbe	0,25	Rješavanje numeričkih zadataka	0,5		
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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: $p = 0,3 \cdot p_{\text{nastava}} + 0,7 \cdot p_{\text{kolokviji}}$ 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 obrađenih 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: $p = 0,3 \cdot p_{\text{nastava}} + 0,3 \cdot p_{\text{pismeni}} + 0,3 \cdot p_{\text{praktični}} + 0,1 \cdot p_{\text{pusmeni}}$ 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)		
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
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.		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. Udžbenici fizike za srednju školu 2. Internetski portal E-škole fizike		
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1990.		
Kartoteka pokusa za Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1 http://kolegij.fizika.unios.hr/penf1/		
R. Jurdana-Šepić i B. Milotić, Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet, Rijeka 2002		
Mikuličić-Varićak-Vernić, Zbirka zadataka za I. do IV. razred gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1997.		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija. Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Naziv predmeta	Teorija informacija	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj kolegija je pružiti studentima temeljna znanja iz područja teorije informacija, čija važnost proizlazi iz uloge informacije kao ključnog resursa suvremenog društva.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
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.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. 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.		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
<i>Pohađanje nastave</i>		
<i>Praćenje rada studenata</i>		

Pohađanje nastave	1,1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	0,4
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Zadaća	0,5				
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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 zadaća oslobođeni su polaganja pismenog/usmenog dijela ispita.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. 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. 2. Pauše, Ž.: Uvod u teoriju informacije, treće izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2003. 3. Sinković, V.: Informacija, simbolika i semantika: načela i primjena teorije informacije, Školska knjiga, Zagreb, 1997. 4. Predavanja: http://moodle.fizika.unios.hr/course/view.php?id=51							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
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.							
2.Pauše, Ž.: Uvod u teoriju informacije, treće izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2003.							
Sinković, V.: Informacija, simbolika i semantika: načela i primjena teorije informacije, Školska knjiga, Zagreb, 1997.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Studentska anketa.							

Opis predmeta

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	
Naziv predmeta	Eksperimentalne i karakterizacijske tehnike u nanotehnologiji	
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Studenti će usvojiti temeljna znanja iz odabranih eksperimentalnih i karakterizacijskih tehnika koje se koriste u modernim istraživanjima u području nanoznanosti i nanotehnologije. Navedeno područje nanoznanosti i nanotehnologije je u svojoj srži interdisciplinarno i obuhvaća koncepte iz fizike, kemije, biologije, medicine i inženjerstva, stoga predmet upoznaje studente sa širokim mogućnostima primjene ovih tehnika u modernim istraživanjima. Samostalnom izradom seminarskog rada na zadanu temu s pripadnim usmenim izlaganjem studenti će naučiti pretraživati znanstvene baze podataka, kritički analizirati znanstvene radove, predstaviti ih na razumljiv način i unaprijediti vještine javnog nastupa.		
Uvjeti za upis predmeta		
Prethodno položeni predmeti Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. Objasniti principe rada eksperimentalnih i karakterizacijskih tehnika u nanotehnologiji 2. Razumjeti osnovne fizikalne koncepte na kojima se temelje navedene eksperimentalne i karakterizacijske tehnike 3. Samostalno pretraživati znanstvene baze podataka 4. Obaviti kvalitativnu analizu znanstvenih radova u smislu prepoznavanja navedenih tehnika te ispravnog tumačenja pripadnih rezultata (slika, spektara, grafova) 5. Izložiti rezultate kvalitativne analize znanstvenih radova široj publici na jasan i sažet način		
Sadržaj predmeta		
Uvod; Osnove elektronske mikroskopije (transmisijska elektronska mikroskopija, elektronska difrakcija, Pretražna elektronska mikroskopija, fokusirana ionska zraka; energijski-razlučujuća rendgenska spektroskopija, kriogenska elektronska mikroskopija, elektronska tomografija); Superrezolucijska optička mikroskopija; Optička spektroskopija i transmitancija; Strujno-naponska (transportna) mjerenja u promjenivim uvjetima okoliša; Mikroskopija atomskih sila; Mikroskopija magnetskih sila; Pretražna tunelirajuća mikroskopija; Pretražna tunelirajuća spektroskopija; Difrakcija rendgenskih zraaka; Spektroskopija rendgenskih foto-elektrona		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _____

Komentari							
Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i seminara, samostalna izrada seminara s usmenim izlaganjem odabrane teme, polaganje kolokvija (2) ili završnog usmenog ispita							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave i aktivnost na nastavi (10%), seminarski rad s usmenim izlaganjem (30%); dva kolokvija tijekom semestra ili završni usmeni ispit (60%)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Handbook of Materials Characterization; Sharma, S.K., Ed.; Springer, 2018.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Williams, D.B.; Carter, C.B., Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science; Springer US: New York, 2009.							
2. Furić, M., Moderne Eksperimentalne Metode, Tehnike i Mjerenja u Fizici; Školska knjiga: Zagreb, 1992.							
3. Stokes, D.J., Principles and Practices of Variable-Pressure/Environmental Scanning Electron Microscopy; John Wiley & Sons Ltd: Chichester, 2008.							
4. Kalantar-Zadeh, K.; Fry, B. Nanotechnology-Enabled Sensors; Springer, 2008.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Handbook of Materials Characterization; Sharma, S.K., Ed.; Springer, 2018.				1		6	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
studentska anketa i stalni kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Praktikum iz osnova elektronike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+45

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Upoznati studente s radom osnovnih elektroničkih elemenata i sklopova.							
Uvjeti za upis predmeta							
Odslušan kolegij Osnove fizičke elektronike							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
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							
Sadržaj predmeta							
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.							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Dolazak na nastavu i pisanje izvještaja							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Priprema za vježbu	0,5
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Izvođenje laboratorijske vježbe i	1,5	Praktični rad	

				pisanje izvještaja			
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
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).							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. T. Švedek, Poluvodičke komponente i osnovni sklopovi, Graphis d.o.o. Zagreb, 2001. 2. Tiskana uputstva za praktikum (samo za internu upotrebu).							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. B. Juzbašić, Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980. 2. P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>					<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>
T. Švedek, Poluvodičke komponente i osnovni sklopovi, Graphis d.o.o. Zagreb, 2001.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Studentska anketa. Stalni kontakt sa studentima.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Viši fizikalni praktikum	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+0+60

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
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.		
Uvjeti za upis predmeta		
Položeni kolegiji: Osnove fizike 1, Osnove fizike 2, Osnove fizike 3, Osnove fizike 4, Praktikum iz osnova fizike 1, Praktikum iz osnova fizike 2, Praktikum iz osnova fizike 3, Praktikum iz osnova fizike 4		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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 računalu 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		
Sadržaj predmeta		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Dolasci na nastavu i pisanje izvještaja		
Praćenje rada studenata		

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

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 (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. I. Supek, M. Furić, Počela fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley (1988.)		
University Laboratory Experiments-Physics, (Phywe Systeme GMBH,Goettingen, 2003.), http://www.phywe.com		

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

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv.prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	IKT u nastavi	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+0+30+0

OPIS PREDMETA		
Cilj predmeta		
Razvijati kod studenata vještine i kompetencije za neposrednu primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u obrazovnom procesu.		
Uvjeti za upis predmeta		
Osnovna razina usvojenosti vještina i kompetencija na prethodnim razinama obrazovanja		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Integrirati suvremene informacijsko-komunikacijske tehnologije u odgojno obrazovni proces. Upoznati prilagodbe informacijsko komunikacijske tehnologije i druge opreme koja se koristi u radu s učenicima u posebnim uvjetima obrazovanja. 2. Kreirati nastavne materijale uz korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije. 3. Izabrati primjerenu informacijsko-komunikacijsku tehnologiju u vlastitom radu s učenicima. 4. Predložiti suradnicima i kolegama mogućnosti korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija i resursa za različite nastavne sadržaje. 5. Planirati obrazovne materijale primjenom hibridne ili mješovite nastave korištenjem LMS-a		
Sadržaj predmeta		
1. Upoznavanje s kolegijem 2. Obrazovne tehnologije i područja primjene računala u nastavi 3. Interaktivno učenje 4. Primjena multimedijalnih elemenata u obrazovnim sadržajima 5. Digitalni obrazovni sadržaji 6. Norme za oblikovanje arhitekture sustava za e-učenje 7. Instrukcijski dizajn 8. Planiranje predmeta (tečaja) primjenom hibridne ili mješovite nastave korištenjem LMS-a 9. E-procjena znanja		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
1. Aktivno pohađanje nastave. 2. Rješavanje vježbi na nastavi. 3. Rješavanje zadaća.		

4. Izrada, izlaganje, analiza i vrednovanje izvršenih vježbi							
5. E-portfolio (izrada osobnog web sjedišta s objavljenim vježbama, seminarima i zadacima izrađenih tijekom nastave)							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Zadaca					
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjenjivanje ovog predmeta zasnivat će se na rješavanju zadataka u okviru vježbi; izradi i izlaganju vježbi (u obliku prezentacije, e-portfolia, projekta, plakata, web stranice). Prag prolaznost iznosi 51 %,a ocjena se formira na slijedeći način:							
Ocjena		%					
dovoljan		51 – 65					
dobar		66 – 79					
vrlo dobar		80 – 92					
odličan		93 - 100					
Provedene i predane sve vježbe je uvjet za potpis iz kolegija. Ocijeni pored navedenih obaveza doprinosi aktivnost studenta rješavanjem zadataka vezanih uz određena predavanja. Predavanje rezultata svih vježbi u zadanom roku vrednuje se kao položeni pisani ispit. Usmeni ispit.							
Ukoliko student nije na vrijeme zadovoljio postavljene kriterije dužan je uz predane vježbe pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.							
Elementi ocjenjivanja		Udio u %					
Aktivno sudjelovanje u nastavi		5%					
Vježbe		45%					
Usmeni ispit		50%					
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. M, Matijević, T. Topolovčan, Multimedijska didaktika, Školska knjiga, Zagreb,2017.							
2. Khvilon, Evgueni; Patru, Mariana: Information and communication technologies in teacher education, UNESCO, 2002.							
3. Udžbenici iz informatike za osnovne škole, srednje strukovne i gimnazije (2020)							
4. Prvi koraci polaznika u sustavu Loomen i virtualnim učionicama, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET Zagreb, studeni 2018.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Z-N Li, M.S. Drew. Fundamentals of Multimedia							
2. R.W. Sebesta, Programming the World Wide Web (2nd Ed.), Addison Wesley, Boston, 2003.							
3. Priručnici za rad s odabranim softverskim alatima za izradu multimedijskih elemenata i sustava CARNET (E-škole)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
M, Matijević, T. Topolovčan, Multimedijska didaktika. Školska knjiiga. Zaagreb.2017.				2		10	

Khvilon, Evgueni; Patru, Mariana: Information and communication technologies in teacher education, UNESCO, 2002.	2	10
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinstvena Sveučilišna studentska anketa kojom studenti procjenjuju svoje zadovoljstvo kvalitetom nastave nastavnika i asistenata na svakom pojedinom kolegiju, te izvedbu kolegija u cjelini (anketa je dobro polazište za samo evaluaciju rada nastavnika i asistenata tijekom cijele akademske godine).		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Josipa Majstorović	
Naziv predmeta	Umjetna inteligencija u obrazovanju i nastavi fizike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1., ljetni semestar	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+0+15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznati studente sa najnovijim trendovima u umjetnoj inteligenciji i njenoj primjeni u obrazovanju.		
Uvjeti za upis predmeta		
Sadržaji odslušani u kolegiju Osnove umjetne inteligencije		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Objasniti princip treniranja i rada <i>Large Language Model</i> (LLM) 2. Primjeniti prompt engineering radi dobivanja što boljih rezultata generativne umjetne inteligencije 3. Objasniti glavne rizike vezane uz korištenje generativne umjetne inteligencije 4. Objasniti rad AI agenata 5. Navesti i koristiti trenutno dostupne alate umjetne inteligencije 6. Predložiti i implementirati AI agenta za primjenu u obrazovanju 7. Navesti primjere primjene umjetne inteligencije u obrazovanju 8. Navesti i pojasniti pravni okvir EU vezan uz umjetnu inteligenciju		
Sadržaj predmeta		
1. Pregled umjetne inteligencije 2. Large Language Modeli 3. Rizici korištenja umjetne inteligencije 4. Sigurnosni rizici korištenja umjetne inteligecije 5. AI agenti 6. Dostupni alati umjetne inteligencije 7. Primjena umjetne inteligencije u obrazovanju u svijetu i Hrvatskoj 8. Umjetna inteligencija u nastavi i pripremi nastave fizike 9. Pravni i zakonodavni okvir korištenja umjetne inteligencije 10. EU AI Act		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		

Pohađanje predavanja i vježbi. Izlazak na pisani i usmeni ispit. Uspješno izvedene laboratorijske vježbe.							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	0,5	Seminarski rad		Referat		Eksperimentalni rad	
Aktivnost u nastavi	0,5	Praktični rad		Projekt	1	Istraživanje	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Kontinuirana provjera znanja	
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
1. Pismeni (30%) Potrebno je zadovoljiti 50% ukupnih bodova pisanim putem preko 2 kolokvija tijekom semestra ili preko pismenog ispita. 2. Usmeni (30%) Potrebno je uspješno položiti usmeni ispit nakon položenog pismenog ispita. 3. Projekt u sklopu laboratorijskih vježbi (40%) Student je obavezan izraditi praktični primjer korištenja alata umjetne inteligencije u obrazovanju i nastavi fizike pod vodstvom nastavnika.							
<i>Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Handbook of Artificial Intelligence in Education (B. Du Boulay, A. Mitrovic, K. Yacef, Edward Elgar Publishing)							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
AI in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning (W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel, Center for Curriculum Redesign)							
Umjetna inteligencija u obrazovanju (L. Kralj, A. Blažić, Agencija za elektroničke medije i UNICEF)							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Handbook of Artificial Intelligence in Education (B. Du Boulay, A. Mitrovic, K. Yacef, Edward Elgar Publishing)		0		-			
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Statistički pokazatelji o prolaznosti na ispitu							
Anketa studenata o korisnosti predmeta							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Ivana Tomac	
Naziv predmeta	Elektrokemijske metode u fizici	
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznati studente s temeljnim principima elektrokemije, elektrokemijskim sustavima za skladištenje i pretvorbu energije te suvremenim elektrokemijskim metodama. Studenti će steći znanja o elektrokemijskim senzorima, materijalima za njihovu izradu i pripravi uzoraka za elektrokemijska mjerenja te razviti sposobnost provedbe i interpretacije elektrokemijskih analiza.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija, student će moći: 1. Analizirati temeljne elektrokemijske procese i sustave za skladištenje i pretvorbu energije. 2. Primijeniti suvremene elektrokemijske metode za karakterizaciju elektrokemijskih sustava. 3. Procijeniti način izrade elektrokemijskih senzora. 4. Pripremiti uzorke i provesti elektrokemijska mjerenja u skladu sa zahtjevima analize. 5. Interpretirati i kritički vrednovati rezultate elektrokemijskih mjerenja.		
Sadržaj predmeta		
Uvod u elektrokemiju; Elektrokemijski uređaji za skladištenje i pretvorbu energije - baterije i elektrokemijski aspekti gorivnih članaka; Elektrokemijski sustavi – kronoamperometrija i kronopotencijometrija; Elektrokemijske metode – voltometrija i elektrokemijska impedancijska spektroskopija; Elektrokemijski senzori; Materijali za pripravu elektrokemijskih senzora; Priprava uzoraka za elektrokemijsko mjerenje Laboratorijske vježbe: ciklička voltometrija, elektrokemijska impedancijska spektroskopija, elektrokemijski senzori		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☒ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		
Pohađanje predavanja i laboratorijskih vježbi, izvođenje laboratorijskih vježbi, polaganje kolokvija (2) ili završnog usmenog ispita		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave i aktivnost na nastavi (10%), laboratorijske vježbe (30%); dva kolokvija tijekom semestra ili završni usmeni ispit (60%)							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Senzori fizikalnih veličina i elektroanalitičke metode; Piljac, I., Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010. Poveznica za otvoreni pristup knjizi: https://haw.nsk.hr/arhiva/vol7/5574/48525/www.fer.unizg.hr/_download/repository/Ivan_Piljac_-_Senzori_fizikalnih_velicina_i_elektroanaliticke_metode.pdf							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
1. Elektroanalitičke metode: teorijske osnove, mjerne naprave i primjena; Piljac, I., Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1995							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
1Senzori fizikalnih veličina i elektroanalitičke metode; Piljac, I., Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010. Poveznica za otvoreni pristup knjizi: https://haw.nsk.hr/arhiva/vol7/5574/48525/www.fer.unizg.hr/_download/repository/Ivan_Piljac_-_Senzori_fizikalnih_velicina_i_elektroanaliticke_metode.pdf							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
studentska anketa i redoviti kontakt sa studentima							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Rahela Varga	
Naziv predmeta	Didaktika 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	15+15+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Upoznati studente s osnovnim teorijskim i praktičnim aspektima obrazovanja i nastave		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Završena prva godina diplomskog studija		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. definirati, pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove kurikulumu, različita kurikulumska polazišta, teorije i metodološke pristupe izradi kurikulumu 2. analizirati i kritički promišljati kurikulumska 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 kurikulumu		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
Pojmovno određenje kurikulumu. Vodeći teorijsko-metodološki pristupi razvoju kurikulumu (konceptualna određenja, kurikulumske koncepcije, načini legitimiranja i tipovi kurikulumu). Socijalno-političko, ekonomsko, kulturno i pravno utemeljenje i legitimiranje kurikulumu. Permanentno inoviranje odnosno razvijanje kurikulumu kao odgovor na nove tendencije u svijetu rada i kulturi (komparativna analiza na globalnoj odnosno nacionalnoj razini). Metodologija planiranja i oblikovanja kurikulumu (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).		
<i>Vrste izvođenja nastave</i>	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
<i>Komentari</i>		
<i>Obveze studenata</i>		
Dolasci na nastavu		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,75	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	0,25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,75	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Seminarski rad, aktivnosti na satu, kontinuirana provjera znanja (kolokvij) i završni ispit.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
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 literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Moon, B., A Guide to the national Curriculum. Oxford, New York:Oxford University Press, 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							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Marsch, J.C., Kurikulum: Temeljni pojmovi, Zagreb:Educa, 1994.							
Previšić, V. (ur.), Kurikulum: Teorije, metodologija, sadržaj, struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju; Školska knjiga, 2007.							
Peko A., Varga R., Mlinarević, V., Munjiza E., Lukaš M., Kulturom nastave (p) o učeniku, Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2014.							
Didaktičke teorije, (ured. Gudjons et.al.), Zagreb: Educa, 1992.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, završna evaluacija studenata i nastavnika na kraju nastave te anonimna studentska anketa na razini Fakulteta.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Metodika nastave fizike 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+30+0+0

OPIS PREDMETA
Ciljevi predmeta
Osposobiti studente za uspješan i samostalan rad u osnovnoj i srednjoj školi.
Uvjeti za upis predmeta
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike II, Pedagogija, Didaktika - odslušani
Očekivani ishodi učenja za predmet
1. Definirati specifične odgojno-obrazovne ciljeve nastave fizike te prokomentirati odnos fizike prema matematici, kemiji, biologiji, geografiji, tehničkoj kulturi i informatici. 2. 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). 3. Opisati osnovna svojstva tradicionalne (predavačke) nastave i objasniti razloge njene neučinkovitosti prilikom uvođenja temeljnih fizikalnih pojmova. 4. Opisati konstruktivistički model učenja i njegove temeljne postavke zasnovane na Teoriji kognitivnog razvoja (J. Piaget). 5. Objasniti učeničke pretkoncepte, navesti im osnovna svojstva te opisati modele njihove konceptualne promjene kod učenika. 6. Navesti komparativne prednosti konstruktivistički usmjerene nastave fizike u odnosu na ostale nastavne sustave i primijeniti osnovne ideje konstruktivistički usmjerene nastave fizike u nastavnom procesu. 7. Objasniti i primijeniti osnovne nastavne metode koje se koriste u nastavi fizike s posebnim osvrtom na interaktivne nastavne metode. 8. Definirati cilj i zadatke nastave fizike te obrazovna postignuća učenika za svaku nastavnu cjelinu u osnovnoškolskom programu fizike. 9. Izraditi izvedbeni i operativni program fizike za osnovnu školu te napisati odgovarajuću metodički pripremu za nastavni sat. 10. 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.
Sadržaj predmeta
Predavanja: Ciljevi i zadaci nastave fizike u osnovnom i srednjem obrazovanju; Fizikalni pojam i koncept; Fizikalna terminologija; Nastavni sustavi; Konstruktivistički usmjerena nastava fizike; Nastavna sredstva i pomagala; Nastavne metode; Interaktivne nastavne metode; Pokus i laboratorijske vježbe u nastavi fizike; Zadaci u nastavi fizike i metodologija rješavanja različitih tipova zadataka; Vrednovanje; Kurikulum nastavnog predmeta Fizika za osnovnu školu i gimnazije; Planiranje, pripremanje i izvođenje nastave (Godišnji izvedbeni kurikulum i operativni programi, makro i mikroplaniranje nastave, pripreme za nastavnu cjelinu,

temu i jedinicu, artikulacija nastavnog sata.). Metodičke upute za realizaciju sadržaja fizike za osnovnu školu.							
Seminari: Iskustveni oblici rada uvježbavaju se u seminarskim radovima (metodologija izvođenja pokusa, metodologija rješavanja zadataka, planiranje, pripremanje i izvedba nastavnog sata prema kurikulumu Fizike za OŠ)							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Aktivno i redovito sudjelovanje na nastavi. Izrada seminarskog rada i pisanje eseja. Izlazak na pisani i usmeni ispit							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Seminarski rad	1	Referat		Eksperimentalni rad	
Aktivnost u nastavi	0,5	Praktični rad		Projekt		Istraživanje	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	2	Esej	0,5	Kontinuirana provjera znanja	
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1. Praktični (25%): Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studenta na seminarima. 2. Pismeni (25%): Završni esej treba imati minimalno 10 kartica teksta (15000 znakova s razmacima, font: 12pt, prored: 1,5) o zadanom konceptu/zakonu/načelu/teoriji koji odražava poznavanje: • teme (razina opće fizike) • udžbenika za osnovnu školu (didaktička preobrazba teme) • poteškoće koje učenici imaju u usvajanju pojmova i stavova vezanih uz temu (istraživanje u nastavi fizike) • specifičnih didaktičkih postupaka koji pomažu učenicima usvojiti pojmove, modele i metode fizike (metodika fizike u užem smislu). 3. Usmeni (50%): Izlaganje i obrazloženje završnog eseja te objašnjenje korištenih didaktičkih postupaka + odgovori na pitanja iz ispitnih kartica (popis pitanja je dostupan studentu)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. Krsnik, Suvremene ideje u metodici nastave fizike, ŠK, Zagreb, 2008. 2. G. Šindler, Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, ŠK, Zagreb 1990. 3. E. F. Redish, Teaching Physics with the Physics Suite, J. Wiley, 2003. 4. R. D. Knight, Five easy lessons – strategies for successful physics teaching, Addison Wesley, 2004 5. P. Hewitt, "Conceptual Physics", Pearson International Edition, 2006. 6. Kurikulum nastavnog predmeta Fizika za osnovne i gimnazije 7. Odobreni udžbenici fizike za OŠ i SŠ 8. Prijedlozi Godišnjeg izvedbenog kurikuluma fizike za osnovnu i srednju školu							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Driver, Guesne & Tiberghien, Children's ideas in science, Open University Press, 2000 (reprinted) 2. E. Mazur, Peer instruction, Prentice Hall, 1997. 3. L. McDermot, Physics by Inquiry, Vol I & II, J. Wiley & Sons, 1995, 1996. 4. E. Etkina, G. Planinšić, A. Van Heuvelen, College Physics: Explore and Apply, Pearson, 2018.							

5. Odabrani članci iz tekuće znanstvene periodike: Physical Review Physics Education Research, Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J. of Science Education, J. of Research in Science Education itd
6. Odabrani članci iz znanstveno popularnih časopisa: Matematičko-fizički list, Čovjek i Svemir, Priroda, Scientific American, itd.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Suvremene ideje u metodici nastave fizike	7	4
Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike	3	4
Teaching Physics with the Physics Suite	PDF	4
Five easy lessons – strategies for successful physics teaching	1	4
Conceptual Physics	6	4
Kurikulum Fizika za OŠ i gimnazije	PDF	4
Odobreni udžbenici fizike za OŠ i SŠ	20	4
Prijedlozi GIK Fizike za OŠ i SŠ	PDF	4

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

Statistički pokazatelji o prolaznosti na ispitu

Anketa studenata o korisnosti predmeta

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Metodika nastave informatike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+30+0+15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Osposobiti studente za sustavno planiranje nastavnog procesa za neposredni rad s učenicima temeljen na kurikulumnom pristupu i ishodima učenja		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. primijeniti stečena znanja iz pedagogije, didaktike i psihologije u planiranju nastavnog procesa 2. izraditi kolegijni kurikulum za kolegij informatike u osnovnoj i srednjoj školi 3. koristiti u nastavi hibridne modele učenja i poučavanja 4. analizirati postignuće učenika kroz evaluaciju i samoevaluaciju		
Sadržaj predmeta		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
Dolasci na nastavu, izrada seminara i izvršavanje zadataka		
Praćenje rada studenata		

Pohađanje nastave	0,1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	0,8
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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.

Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Gudjons, H., Teske, R., Winkel, R. (ed) Didaktičke teorije, Zagreb, Educa, 1992
2. Tucker, A. (Ed) A model curriculum for K-12 ,Computer Science: Report..., 2002
3. Jensen, Eric: Super-nastava, Educa, Zagreb, 2003.
4. Odluka o donošenju kurikulumu za nastavni kolegij Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 22/2018 <https://mzo.hr/hr/rubrike/kolegijni-kurikulumi>
5. Ljubice Bakic-Tomić Lj., Dumančića M., "Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike", Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,2012, Zagreb
6. Udžbenička građa za osnovnu i srednju školu.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Nacionalni kurikulumi 14. prosinca 2017. <https://mzo.hr/hr/rubrike/nacionalni-kurikulumi>
2. Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja
3. <https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/04/Prirucnik-za-primjenu-i-izradu-e-Skole-scenarija-poucavanja.pdf>
4. Marsh, C. J., Kurikulum: temeljni pojmovi, Zagreb, Educa , 1994
5. Tillman, K. J. (ed) Teorije škole, Zagreb, Educa, 1994
6. Internet izvori. Odabrani članci.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
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.		
Ljubice Bakic-Tomić Lj., Dumančića M., "Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike", Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,2012, Zagreb		

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

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Darko Dukić	
Naziv predmeta	Projektni menadžment	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	15
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
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 Microsoft Project, kao programskom podrškom upravljanju projektima.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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 Microsoft Project. 7. Uspješno voditi projektну dokumentaciju i koristiti je za unapređivanje budućih projekata. 8. Samostalno osmisliti, pokrenuti i realizirati projekt.		
Sadržaj predmeta		
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. Microsoft Project kao programska podrška upravljanju projektima.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

Pohađanje nastave i izvršavanje zadataka.							
<i>Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	1,5
Portfolio							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
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.							
<i>Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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							
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
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.							
<i>Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Hauc, A.: Projektni menadžment i projektno poslovanje, M.E.P. Consult, Zagreb, 2007.							
Lock, D.: Project Management, Ninth Edition, Gower, Aldershot, 2007.							
Omazić, M.A., Baljkas, S.: Projektni menadžment, Sinergija, Zagreb, 2005.							
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Studentska anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Povijest fizike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Razumijevanje povijesnog razvoja fizike i dublje shvaćanje fizikalnih pojmova.		
Uvjeti za upis predmeta		
Položeni kolegiji općih fizika, matematike te odslušani kolegiji klasične mehanike, elektromagnetizma i kvantnih fizika.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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, ...).		
Sadržaj predmeta		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

Dolasci na nastavu i izrada seminara							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,25	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Z. Faj, Pregled povijesti fizike, PF, Osijek 1999.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. I. Supek, Povijest fizike, ŠK, Zagreb, 1990. 2. Ž. Dadić, Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992. 3. G. Gamow, The great physicists from Galileo to Einstein, Dover Pub., New York, 1961. 4. W. C. Cropper, Great physicists, Oxford University Press, 2001. 5. S. I. Vavilov, Isaac Newton, prijevod s ruskog, Zagreb, 1950.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Z. Faj, Pregled povijesti fizike, PF, Osijek 1999.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.							
Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Marina Poje Sovilj	
Naziv predmeta	Radioekologija	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
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		
Uvjeti za upis predmeta		
Položeni obavezni kolegiji u prethodnim godinama studija.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
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. Pristupiti 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.		
Sadržaj predmeta		
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.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo
Komentari		
Obveze studenata		

Dolasci na nastavu i izvršavanje zadataka							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ispit se polaže redovnim putem preko dolazaka, odrađivanja vježbi, predaje seminara i 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: $p = 1/2 \cdot p_{\text{pismeni}} + 1/4 \cdot p_{\text{seminarski rad}} + 1/4 \cdot p_{\text{izvješće s vježbi}}$ 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)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. J. Lilley, Nuclear physics, Wiley, Chichester, 2001. 2. Prezencije s predavanja							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Internetski portal Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
J. Lilley, Nuclear physics, Wiley, Chichester, 2001.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Putem ankete (anonimna jedinstvena studentska anketa) nakon održane nastave. Anketa će tako poslužiti u identifikaciji slabih dijelova u strukturi i izvedbi kolegija.							
Statistički pokazatelji o prolaznosti kolegija.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Fizika nanomaterijala i nanostruktura	
Naziv predmeta	izv. prof. dr. sc. Mislav Mustapić	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj predmeta jest poučiti studente znanjima važnim za sagledavanje veze između građe materijala, međudjelovanja koja takvu građu uzrokuju, te svojstva samog materijala. Isto tako pokazati utjecaja sinteze, pripreve materijala na strukturu i svojstva.		
Uvjeti za upis predmeta		
Položeni svi ispiti 1 godine diplomskog studija		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
1. Kvalitativno objasniti promjene strukture postupnim prelaskom s masivnih materijala preko polikristalnih i mikrokristalnih, pa do nanokristalnih materijala i nanometarskih nakupina atoma, te posebno amorfnog stanja. 2. Pokazati različite primjere dobivanja metastabilnih (nano)strukture i ostalih nanomaterijala te razumjeti potrebne preduvjete i ishode u različitim uvjetima. 3. Pokazati razumijevanje razlike između svojstva masivnih materijala i svojstva nanomaterijala: strukturnih, mehaničkih, toplinskih, vodljivih, magnetskih, optičkih, elektronskih, te to demonstrirati na odabranim primjerima. 4. Dati pregled svojstva novih vrsta naprednih funkcionalnih materijala najčešće povezanih s njihovom nanostrukturom te kvalitativno razumjeti rad i primjenu nano-uređaja temeljenih na njima. 5. Spremno raspravljati o najnovijim rezultatima istraživanja na području nanomaterijala vladajući, pojmovima, pojavama te elementarnim znanjima potrebnim za to.		
Sadržaj predmeta		
1. Uvod: Povijesni pregled i razvoj tehnologije. 2. Nepravilnosti i difuzija. 3. Metastabilni materijali. 4. Fizička svojstva materijala. 5. Strukturna svojstva posebnih novih materijala. 6. Transportne pojave u nanomaterijalima. 7. Magnetizam nanomaterijala. 8. Elektronska struktura i posebna svojstva nanomaterijala. 9. Eksperimentalne metode.		
Primjene nanomaterijala.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad

	☐ terenska nastava		☐ ostalo _____	
Komentari				
Obveze studenata				
1. Priprema za nastavu i pohađanje nastave 2. Pisanje seminara 3. Pisanje kolokvija				
Praćenje rada studenata				
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad
Pismeni ispit	3	Usmeni ispit		Esej
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat
Portfolio				
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
Tijekom semestra studenti imaju mogućnost pisanja kolokvija. Studenti koji iz kolokvija ostvare minimalno 50% bodova oslobođeni su pisanog dijela ispita. 1. prisutnost na nastavi i praćenje nastave - 5% ocjene 2. pismeni ispit (teorija + problemski zadaci) - 65% ocjene 3. seminar/istraživački rad – 30% Studenti koji nisu ostvarili minimum bodova tijekom semestra polažu pismeni i usmeni ispit. Na osnovu ukupno ostvarenih bodova, studenti mogu dobiti sljedeće ocjene: Izvrstan (5) za ostvareno 90 ili više bodova, Vrlo dobar (4) za ostvareno od 75 do 89 bodova, Dobar (3) za ostvareno od 60 do 74 bodova, Dovoljan (2) za ostvareno od 45 do 59 bodova.				
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. R. W. Cahn and P. Haasen, eds, Physical Metallurgy Vol. I-III, North-Holland, Amsterdam, 1996. A. R. West: Basic State Chemistry, Wiley&Sons, New York, 2002. 2. Interna skripta (Fizika nanomaterijala, A. Tonejc)				
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. R. W. Cahn, Concise Encyclopedia of Materials Characterization, Elsevier, 2005. 2. W. D. Callister, Materials Science and Engineering-An Introduction, Wiley&Sons, New				
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata	
Interna skripta (Fizika nanomaterijala, A. Tonejc)		5	5	
R. W. Cahn and P. Haasen, eds, Physical Metallurgy Vol. I-III, North-Holland, Amsterdam, 1996.				
A. R. West: Basic State Chemistry, Wiley&Sons, New York, 2002.				
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija				
Anonimna anketa nakon održane nastave i razgovor sa studentima nakon položenog ispita.				

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Maja Varga Pajtler	
Naziv predmeta	Primijenjene kvantne tehnologije	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1., zimski semestar	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta				
Upoznati studente s primjenama kvantnih tehnologija u praktičnim tehnologijama.				
Uvjeti za upis predmeta				
Nema uvjeta za upis kolegija.				
Očekivani ishodi učenja za predmet				
1. Razlikovati glavne primjene kvantnih tehnologija 2. Objasniti rad kvantnih računala i primijeniti jednostavne kvantne algoritme 3. Naveći primjere kvantnih komunikacija 4. Objasniti i primijeniti kvantne komunikacijske protokole 5. Opisati metode kvantne senzorike 6. Razlikovati teorijsku i praktičnu primjenu kvantnih tehnologija				
Sadržaj predmeta				
1. Pregled kvantnih tehnologija 2. Princip rada kvantnih računala. Princip rada kvantnih računala. Kvantni algoritmi. 3. Implementacija kvantnih računala. 4. Kvantne komunikacije. 5. Kvantna kriptografija. Kvantna razmjena ključeva (Quantum key distribution). 6. Implementacija kvantnih komunikacija. 7. Kvantne komunikacijske mreže. 8. Kvantna mjerenja. Kvantna senzorika.				
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari				
Obveze studenata				
Pohađanje predavanja i vježbi. Izlazak na pisani i usmeni ispit.				
Praćenje rada studenata				
Pohađanje	1	Seminarski		Referat
				Eksperimentalni rad

nastave		rad			
Aktivnost u nastavi	1	Praktični rad		Projekt	Istraživanje
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej	Kontinuirana provjera znanja
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
1. Pismeni (50%) Potrebno je zadovoljiti 50% ukupnih bodova pisanim putem preko 2 kolokvija tijekom semestra ili preko pismenog ispita.					
2. Usmeni (50%) Potrebno je uspješno položiti usmeni ispit nakon položenog pismenog ispita.					
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
Quantum Computation and Quantum Information (M. A. Nielsen, I.L Chuang, Cambridge University Press)					
Quantum Communication, Quantum Networks and Quantum Sensing (I. B. Djordjevic, Academic Press)					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
Quantum Sensing and Measurement (G. Steele, T. van der Sar, Delft University of Technology)					
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata
Quantum Computation and Quantum Information (M. A. Nielsen, I.L Chuang, Cambridge University Press)					
Quantum Communication, Quantum Networks and Quantum Sensing (I. B. Djordjevic, Academic Press)					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Statistički pokazatelji o prolaznosti na ispitu					
Anketa studenata o korisnosti predmeta					

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Domagoj Belić	
Naziv predmeta	Odabrana poglavlja fizike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+0

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Usvojiti temeljna znanja i koncepcije iz područja determinističkog kaosa, kozmologije i metafizike.							
Uvjeti za upis predmeta							
Upisan diplomski studij.							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. 1. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja teorije kaosa. 2. 2. Razumjeti temeljne zakonitosti u teoriji kaosa. 3. 3. Definirati osnovne pojmove i opisati pojave iz područja kozmologije. 4. 4. Razumjeti temeljne zakonitosti iz područja kozmologije. 5. 5. Objasniti vezu filozofije i fizike u teoriji nastanka svemira.							
Sadržaj predmeta							
1. Deterministički kaos – fazni dijagram – atraktor – Poincareov presjek – logistička jednačba – Feigenbaumov broj – Ljapunovljev eksponent – fraktali – Lorenzov model. 2. Kozmologija – prošlost svemira – nastanak zvijezda – Hubbleov zakon – veliki prasak – Friedmannova jednačba – rješenja jednačbe 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.							
Vrste izvođenja nastave			☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
Komentari							
Obveze studenata							
Dolasci na nastavu, izrada seminara i zadaća							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	3	Eksperimentalni rad	

Pisмени ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Zadaća	1	Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Usmeni ispit							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. John F. Hawley, Katherine A. Holcomb, Foundations of Modern Cosmology, Oxford University Press; 2nd edition, 2005. 2. Earl Conee, Theodore Sider, Riddles of Existence – A Guided Tour of Metaphysics, Oxford University Press, 2005. 3. Zvonko Glumac, Matematičke metode fizike – kratak uvod, 2015.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Steven Novella, Your Deceptive Mind: A Scientific Guide to Critical Thinking Skills, The Teaching Company, 2012.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
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.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Anketa							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Denis Stanić	
Naziv predmeta	Računalo u pokusu	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2021./2022.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+S+V+L)	30+15+0+0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznavanje studenata s različitim metodama prikupljanja i obrade podataka primjenom informacijske i komunikacijske tehnologije te upotreba stečenog znanje u izradi interaktivne, istraživački orijentirane i projektne nastave u školama.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. navesti i opisati načine mjerenja fizikalnih veličina i prikupljanja eksperimentalnih podataka (F2) 1. opisati princip rada nekih računalnih programa (Tracker, Audacity, Soundscope Card, ...) i primijeniti ih pri rješavanju fizikalnih problema u klasičnoj fizici (F1, F2) 2. objasniti fizikalne principe rada različitih senzora (temperatura, tlak, udaljenost, brzina/akceleracija, sila, vlaga, svjetlost, zvuk...) (F1, F2) 3. spojiti jednostavne elektroničke krugove te uz pomoć senzora mjeriti željene fizikalne veličine (F2, F4) 4. osmisлити nastavne pokuse i projekte te izraditi odgovarajuće obrazovne materijale (pripreme za pokuse) (F1, F2)		
Sadržaj predmeta		
Načini prikupljanja podataka. Upoznavanje s računalnim programima za prikupljanje i analizu podataka (Tracker, Audacity, Soundcard oscilloscope, ...). Senzori – princip rada i primjena. Povezivanje senzora s elektroničkim uređajima, mjerenje željenih fizikalnih veličina, prikupljanje i obrada podataka. Osmišljavanje pokusa iz klasične fizike i izrada popratnih nastavnih materijala.		
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
Komentari		
Obveze studenata		
1. Prisustvovati na predavanjima i vježbama 1. Samostalno ili u grupi rješavati zadane probleme 2. Izraditi seminarske radove i završni rad.		

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Uvjet za potpis je da student prisustvuje nastavi i prezentira seminarske radove. Za uspješno polaganje ispita potrebno je izraditi završni rad (osmisliiti vježbu za učenike).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Brown D., Tracker - program za video analizu s primjerima (http://physlets.org/tracker/). 2. Audacity, program za analizu zvuka, (http://www.audacityteam.org/download/). 3. Zeitnitz C., Soundcard Oscilloscope, (http://zeitnitz.de/Christian/Scope/Scope_en.html). 4. Experiments with a PC sound card, (http://www.leapsecond.com/pages/sound-1pps). 5. T. Pandurić, micro:bit priručnik za učenike i učitelje, Zagreb, Alfa, 2018.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Časopisi:							
1. Physics Education (https://iopscience.iop.org/journal/0031-9120) 2. The Physics Teacher (https://aapt.scitation.org/journal/pte) 3. American Journal of Physics (https://aapt.scitation.org/journal/ajp) 4. European Journal of Physics (https://iopscience.iop.org/journal/0143-0807)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
T. Pandurić, micro:bit priručnik za učenike i učitelje, Zagreb, Alfa, 2018.				5		5	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Analiza ankete provedene na kraju semestra.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Jelena Stršković	
Naziv predmeta	Uvod u modernu kozmologiju	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S+L)	30+0+15+0

OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
1. Upoznati osnovne pojmove moderne kozmologije, uključujući kozmološki princip, širenje svemira i osnovne opažачke dokaze o strukturi i evoluciji svemira 2. Razumjeti osnovne jednadžbe koje opisuju širenje svemira te njihovu primjenu na jednostavne kozmološke modele. 3. Steći uvid u teoriju Velikog praska i glavne faze termalne evolucije svemira. 4. Upoznati osnovne ideje kozmičke inflacije te njezinu ulogu u objašnjenju nastanka nehomogenosti i kasnijeg formiranja kozmičkih struktura. 5. Razviti sposobnost povezivanja teorijskih rezultata s opažanjima te rješavanja jednostavnijih kvantitativnih problema iz moderne kozmologije.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
1. Objasniti osnovne kozmološke pojmove i opažачke činjenice na kojima se temelji moderna slika svemira, uključujući širenje svemira, crveni pomak i Hubbleov zakon. 2. Opisati geometrijski model homogenog i izotropnog svemira pomoću Robertson-Walkerove metrike te povezati geometriju svemira s njegovom gustoćom i zakrivljenošću. 3. Objasniti glavne opažачke pokazatelje i fizikalne posljedice modela Velikog praska, uključujući starost svemira, kozmičko pozadinsko zračenje, nukleosintezu i tamnu tvar. 4. Kvalitativno opisati osnovne ideje inflacije, početnog singulariteta i ranog svemira te njihovu ulogu u razumijevanju razvoja opaženih struktura u svemiru. 5. Razumjeti medijske objave o novim kozmološkim i astrofizičkim otkrićima.		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
1. Kratka povijest kozmoloških ideja 2. Friedmannova jednadžba 3. Robertson-Walkerova metrika i geometrija svemira 4. Jednostavni kozmološki modeli (Hubbleov zakon, širenje i crveni pomak, brojčana gustoća čestica...) 5. Opažачki parametri (H_0, Ω_0, q_0) 6. Kozmološka konstanta 7. Starost svemira 8. Gustoća svemira i tamna tvar 9. Kozmičko pozadinsko zračenje 10. Nukleosinteza		

11. Inflacija svemira 12. Početni singularitet 13. Napredne teme (seminari)							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
pohađanje predavanja i seminara, izrada seminara, polaganje kolokvija ili pismenog ispita, polaganje usmenog ispita. Svaki student će izraditi i prezentirati seminarski rad iz naprednih tema kao što su Struktura svemira, Bariogeneza, Neutrini i kozmologija, Udaljenost i luminozitet, Općerelativistička kozmologija i sl.							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
dva kolokvija ili pismeni ispit: do 40% usmeni ispit: do 60%							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. M. V. Cortes, A. Liddle, An Introduction to Modern Cosmology 4th Edition (2026). Wiley							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. B. Ryden, Introduction to Cosmology 2nd ed. (2016). Cambridge: Cambridge University Press.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
M. V. Cortes, A. Liddle, An Introduction to Modern Cosmology 4th Edition (2026). Wiley				2		5	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Ulazna anketa sa studentskim očekivanjima te završna interna anketa.							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Metodika nastave fizike 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+S+V+L)	30+30+0+0

OPIS PREDMETA
Ciljevi predmeta
Osposobiti studente za uspješan i samostalan rad u osnovnoj i srednjoj školi.
Uvjeti za upis predmeta
Metodika nastave fizike 1 - odslušan
Očekivani ishodi učenja za predmet
1. Definirati cilj i zadatke nastave fizike te obrazovna postignuća učenika za svaku nastavnu cjelinu u kurikulumu fizike za srednju školu. 2. Izraditi godišnji izvedbeni kurikulum fizike za srednju školu te napisati odgovarajuću metodičku pripremu za četiri nastavna sata (po jedan za svaki razred). 3. Definirati i prokomentirati kriterije za vrednovanje 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. Rješavati konceptualne testove (TUG-K, FCI, MBT, MKTP, CSEM, DIRECT, WCI, FTGOT, ...) i konceptualne zadatke i analizirati ih. 6. Identificirati najčešće učeničke pretkoncepcije o fizikalnim konceptima koji se nalaze u kurikulumu Fizike za gimnazije 7. Objasniti najčešće poteškoće koje učenici imaju u usvajanju i razumijevanju fizikalnih koncepata koji se nalaze u kurikulumu Fizike za gimnazije 8. 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)
Sadržaj predmeta
Predavanja: Metodičke upute za realizaciju sadržaja fizike za srednju školu. Konceptualni testovi u suvremenoj nastavi fizike. 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). Osmišljavanje projektnih zadataka koji se mogu koristiti u projektnoj nastavi. Izrada plakata, prezentacija i drugih materijala za vizualizaciju i popularizaciju fizike. Seminari: Rješavanje konceptualnih testova i konceptualnih zadataka. Izrada seminarskih radova (planiranje, pripremanje i izvedba nastavnog sata prema kurikulumu Fizike za SŠ, izrada plakata i projektnih zadataka, prezentacija znanstvenih članaka iz edukacijske fizike).

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____				
Komentari							
Obveze studenata							
Aktivno i redovito sudjelovanje na nastavi. Izrada seminarskih radova, rješavanje konceptualnih testova i zadataka. Izlazak na pisani i usmeni ispit							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Seminarski rad	1	Referat		Eksperimentalni rad	
Aktivnost u nastavi	0,5	Praktični rad		Projekt		Istraživanje	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1	Esej		Kontinuirana provjera znanja	
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1. Praktični (25%): Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studenta na seminarima (rješavanje konceptualnih testova i zadataka, izrađeni GIK-ovi, plakati, projekti, prezentiranje članaka). 2. Pismeni (50%): 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 (25%): Izlaganje jedne nastavne jedinice iz predanog seminara uz objašnjenje korištenih didaktičkih postupaka. Provjera poznavanja kurikuluma fizike za SŠ s posebnim naglaskom na ključnim sadržajima (pojmovima, fizikalnim veličinama, zakonitostima, pokusima, ...) svrstanim u domenama. Opis, objašnjenje i komentar na najčešće učeničke prethodnje konceptualne područjima srednjoškolske fizike.							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R. Krsnik, Suvremene ideje u metodici nastave fizike, ŠK, Zagreb, 2008. 2. R. D.Knight, Five easy lessons – strategies for successful physics teaching, Addison Wesley, 2004 3. P. Hewitt, "Conceptual Physics", Pearson International Edition, 2006. 4. L. McDermot, Physics by Inquiry, Vol I & II, J. Wiley & Sons, 1995, 1996. 5. E. Etkina, G. Planinšić, A. Van Heuvelen, College Physics: Explore and Apply, Pearson, 2018. 6. Kurikulum nastavnog predmeta Fizika za osnovne i gimnazije 7. Odobreni udžbenici fizike za SŠ 8. Prijedlozi Godišnjeg izvedbenog kurikuluma fizike za osnovnu i srednju školu							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Driver, Guesne & Tiberghien, Children's ideas in science, Open University Press, 2000 (reprinted) 2. E. Mazur, Peer instruction, Prentice Hall, 1997. 3. Odabrani članci iz tekuće znanstvene periodike: Physical Review Physics Education Research, Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J. of Science Education, J. of Research in Science Education itd 4. Odabrani članci iz znanstveno popularnih časopisa: Matematičko-fizički list, Čovjek i Svemir, Priroda, Scientific American, itd.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Suvremene ideje u metodici nastave fizike		7		4			

Five easy lessons – strategies for successful physics teaching	1	4
Conceptual Physics	6	4
Physics by Inquiry, Vol I & II	2	4
College Physics: Explore and Apply	1	4
Kurikulum Fizika za OŠ i gimnazije	PDF	4
Odobreni udžbenici fizike za OŠ i SŠ	20	4
Prijedlozi GIK Fizike za OŠ i SŠ	PDF	4
1.1. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Statistički pokazatelji o prolaznosti na ispitu		
Anketa studenata o korisnosti predmeta		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Metodička praksa iz fizike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+S+V+L)	0+0+60+0

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Praktično pripremiti studente za uspješan i samostalan rad u osnovnoj i srednjoj školi.							
Uvjeti za upis predmeta							
Metodika nastave fizike 1 - odslušan							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
1. Primijeniti osnovne ideje konstruktivistički usmjerene nastave fizike u nastavnom procesu. 2. Primijeniti različite nastavne metode koje se koriste u nastavi fizike s posebnim osvrtom na interaktivne nastavne metode. 3. Planirati, pripremiti i izvesti nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi. 4. Izraditi kriterije za vrednovanje znanja i sposobnosti učenika. 5. Vrednovati i samovrednovati odslušanu i izvedenu nastavu.							
Sadržaj predmeta							
Hospitiranje studenata i konzultacije s nastavnikom mentorom. Izvođenje probnih i ispitnih predavanja i njihova analiza							
Vrste izvođenja nastave		☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☒ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
Komentari							
Obveze studenata							
Aktivno i redovito sudjelovanje na nastavi. Izrada priprema i izvođenje nastave u osnovnoj i srednjoj školi. Redoviti vođenje dnevnika metodičke prakse							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Seminarski rad		Referat		Eksperimentalni rad	
Aktivnost u nastavi	0,5	Praktični rad	3	Projekt		Istraživanje	

Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Kontinuirana provjera znanja	
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Praktični (100%): 75% ukupne ocjene se formira na temelju javnog predavanja za ocjenu (37,5% iz OŠ + 37,5% iz SŠ), a 25% na temelju ocjene dnevnika metodičke prakse (12,5% iz OŠ + 12,5% iz SŠ)							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Kurikulum nastavnog predmeta Fizika za osnovne škole i gimnazije 2. Odobreni udžbenici fizike za OŠ i SŠ 3. Prijedlozi Godišnjeg izvedbenog kurikulumu fizike za osnovnu i srednju školu							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Kurikulum Fizika za OŠ i gimnazije		PDF		4			
Odobreni udžbenici fizike za OŠ i SŠ		20		4			
Prijedlozi GIK Fizike za OŠ i SŠ		PDF		4			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Statistički pokazatelji o prolaznosti na ispitu							
Anketa studenata o korisnosti predmeta							

Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić	
Naziv predmeta	Praktikum iz metodike nastave informatike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i informatika, smjer nastavnički	
Status predmeta	obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+S+V+L)	0+30+0+60

OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Uključiti i osposobiti studente za cjeloživotno učenje temeljeno na osnovnim vještinama (informatičke vještine, tehnološke vještine, znanje stranih jezika, poduzetničke sposobnosti i društvene kvalitete).							
Uvjeti za upis predmeta							
Odlusšan kolegij Metodika nastave informatike							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
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							
Sadržaj predmeta							
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.							
Vrste izvođenja nastave			☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____	
Komentari							
Obveze studenata							
Dolasci na nastavu i izvršavanje zadataka							
Praćenje rada studenata							
Pohađanje metodičke prakse	3	Dnevnik prakse	1	Ogledni sat	1	Eksperimentalni rad	

Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
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).							
Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Nacionalni kurikulumi 14. prosinca 2017. https://mzo.hr/hr/rubrike/nacionalni-kurikulumi 2. 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 3. Planiranje zvedbenog kurikulum informatike za osnovne i srednje škole https://loomen.carnet.hr/ 4. Chris Kyriacou: Temeljna nastavna umijeća, Educa, 2001. 5. Informatički udžbenici za osnovnu i srednje školu. 6. Sanja Lončar-vicković, Zlata Dolaček-Alduk: Ishodi učenja, Grafika d.o.o., Osijek, 2010.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Ljubice Bakic-Tomić Lj., Dumančića M., "Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike", Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2012, Zagreb 2. Brad Greene: Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, „Alinea“, Zagreb, 1996. 3. Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja 4. https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/04/Prirucnik-za-primjenu-i-izradu-e-Skole-scenarija-poucavanja.pdf 5. Internet. Chosen articles.							
Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Chris Kyriacou: Temeljna nastavna umijeća, Educa, 2001.							
Sanja Lončar-vicković, Zlata Dolaček-Alduk: Ishodi učenja, Grafika d.o.o., Osijek, 2010.							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Provođenja anonimne anketa nakon održane cjeline (promišljanje nastavnika o izmjenama i dopunama pojedinih segmenata nastave u svrhu unapređenja kvalitete neposrednog rada sa studentima). Jedinствена 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).							