

ODJEL ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA U RIJECI
IZMJENE I DOPUNE
DIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKA I MATEMATIKA

TRAVANJ, 2018.



OBRAZAC ZA IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKIH PROGRAMA

Opće informacije	
Naziv studijskog programa	Fizika i matematika
Nositelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci - Odjel za fiziku
Izvoditelj studijskog programa	Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci
Tip studijskog programa	Sveučilišni studijski program
Razina studijskog programa	Diplomski studij
Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	Magistar edukacije fizike i matematike

1. Vrsta izmjena i dopuna

1.1. Vrsta izmjena i dopuna koje se predlažu

Predmeti iz matematike:

Izmjene i dopune koje se odnose na obvezne predmete:

- Metodika nastave matematike II u 2. semestru mijenja se sa 7 ECTS na 6 ECTS bodova
- Teorija skupova prebacuje se iz 4. u 2. semestar i mijenja se s 5 ECTS na 7 ECTS bodova
- Metodička praksa iz matematike I u 3. semestru mijenja se s (3 ECTS, 0P+45V+0S) na (4 ECTS, 0P+60V+0S)
- Algebarske strukture prebacuju se iz 2. u 3. semestar, bez promjene ECTS-a ili sati
- Metodička praksa iz matematike II u 4. semestru mijenja se s (3 ECTS, 0P+45V+0S) na (4 ECTS, 0P+60V+0S)
- Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku prebacuje se iz 3. u 4. semestar, bez promjene ECTS-a ili sati
- Uvod u diferencijalnu geometriju (7 ECTS, 45P+30V+0S) uvodi se u 4. semestar (prije se izvodio na preddiplomskom studiju Fizika, smjer matematika; promjene preddiplomskog studija Fizika provedene su prošle godine)
- Seminar iz matematike u 3. semestru prelazi iz obvezne u izbornu grupu III-FM-C u istom semestru uz promjenu naziva u Seminar I, čime se izjednačava naziv s istim predmetom na programima Odjela za matematiku
- Povijest matematike u 4. semestru prelazi iz obvezne u izbornu grupu IV-FM-B u istom semestru

Izmjene i dopune koje se odnose na izborne predmete:

- Mijenja se uvjet upisa izbornih predmeta iz izborne grupe III-FM-C (predmeti iz matematike) u 3. semestru s „upisuje se najmanje 5 ECTS-a“ na „upisuje se najmanje 6 ECTS-a“, te se nadopunjava popis predmeta iz matematike u navedenoj izbornoj grupi.
- Mijenaju se uvjeti upisa izbornih predmeta iz izbornih grupa IV-FM-A (predmeti iz fizike) i IV-FM-B (predmeti iz matematike) u 4. semestru s „upisuje se 5 ECTS-a iz izborne grupe IV-FM-A i 5 ECTS-a iz izborne grupe IV-FM-B“ u „upisuje se najmanje 4 ECTS-a iz jedne od izbornih grupa IV-FM-A ili IV-FM-B“, te se nadopunjava popis predmeta iz matematike u izbornoj grupi IV-FM-B.

Nadopuna predmeta u izbornoj grupi III-FM-C u 3. semestru:

- Mjera i integral (6 ECTS, 30P+30V+0S) - ne mijenja se
- Vektorski prostori I (6 ECTS, 30P+30V+0S) - ne mijenja se
- Linearno programiranje (6 ECTS, 30P+30V+0S) - promjena s 5 na 6 ECTS
- Algebra I (6 ECTS, 30P+30V+0S) - promjena sa 7 na 6 ECTS
- Modeli geometrije (5 ECTS, 30P+30V+0S) - prebacuje se iz izborne grupe ljetnog semestra u izbornu grupu zimskog semestra
- Seminar I (3 ECTS, 0P+0V+30S) – novi izborni
- Teorija brojeva (6 ECTS, 30P+30V+0S) – novi izborni
- Teorija grafova (6 ECTS, 30P+15V+15S) – novi izborni



- Konačne geometrije (6 ECTS, 30P+0V+15S) – novi izborni
- Permutacijske grupe (7 ECTS, 30P+0V+15S) – novi izborni
- Uvod u teoriju dizajna (6 ECTS, 30P+15V+15S) – novi izborni

Nadopuna predmeta u izbornoj grupi IV-FM-B u 4. semestru:

- Seminar II (3 ECTS, 0P+0V+30S) –novi izborni
- Povijest matematike (3 ECTS, 15P+0V+30S) – novi izborni
- Teme iz suvremene matematike (3 ECTS, 15P+0V+15S) – novi izborni
- Seminar III - Zasnivanje matematike (4 ECTS, 0P+0V+30S) – novi izborni
- Dodatna nastava iz matematike (4 ECTS, 30P+30V+0S) – promjena s 5 na 4 ECTS-a
- Odabrane teme iz nastave matematike (4 ECTS, 30P+30V+0S) – promjena s 5 na 4 ECTS-a
- Diskretna matematika (5 ECTS, 30P+30V+0S) - ne mijenja se
- Projektivna geometrija (5 ECTS, 30P+30V+0S) – novi izborni
- Algebra II (6 ECTS, 30P+30V+0S) - promjena sa 7 na 6 ECTS
- Harmonijska analiza (6 ECTS, 30P+0V+15S) – novi izborni
- Parcijalne diferencijalne jednadžbe (6 ECTS, 30P+30V+0S) – novi izborni
- Teorija kodiranja i kriptografija (6 ECTS, 30P+0V+15S) – novi izborni
- Teorija vjerojatnosti (6 ECTS, 30P+30V+0S) – novi izborni
- Vektorski prostori II (6 ECTS, 30P+30V+0S) - ne mijenja se

Predmeti iz fizike:

Izmjene i dopune koje se odnose na obvezne predmete:

- Metodika nastave fizike I u 2. semestru mijenja se s 3 ECTS na 4 ECTS boda. Promjena se temelji na rezultatima ankete „Usporedba ECTS bodova kolegija sa stvarnim opterećenjem studenata“ provedene po preporuci Stručnog povjerenstva o reakreditaciji Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci od lipnja 2015. god., za poboljšanje kvalitete studijskih programa Odjela za fiziku.
- Metodička praksa iz fizike u 4. semestru mijenja se s 3 ECTS na 4 ECTS boda. Ova promjena također proizlazi iz rezultata ankete „Usporedba ECTS bodova kolegija sa stvarnim opterećenjem studenata“. Važno je napomenuti da se aktivnosti kolegija Metodička praksa iz fizike temelje na Pravilnicima o vježbaonicama u osnovnoj i srednjim školama te ih kao takve nije moguće mijenjati.
- Kolegiji Metodika nastave fizike I, Metodika nastave fizike II, Metodička praksa iz fizike – promjena literature i manje promjene u sadržaju proizašle iz potrebe za osvremenjivanjem programa te promjene u načinu iskazivanja ishoda učenja u skladu s već spomenutom preporukom Stručnog povjerenstva o reakreditaciji Odjela.

1.2. Postotak ECTS bodova koji se mijenjaju predloženim izmjenama i dopunama

Navedene promjene posljedica su isključivo nužnosti usklađivanja programa s promjenama koje su prethodno poduzete u programima Odjela za matematiku. U tom smislu, dio promjena koje se odnose na premještanje obveznih kolegija po semestrima tretiramo kao zanemarive, budući da ne utječu kvalitativno na studijski program.

Ukupne promjene iznose 11,6%.

1.3. Postotak ECTS bodova koji je izmijenjen tijekom ranijih postupka izmjena i dopuna u odnosu na izvorno akreditirani studijski program

Postotak ukupnih promjena u ECTS bodovima je 1,5%.

2. Obrazloženje zahtjeva za izmjenama i dopunama

2.1. Razlozi i obrazloženje izmjena i dopuna studijskog programa

Promjene koje se odnose na predmete iz matematike, a izvodi ih Odjel za matematiku, uvode se radi usklađivanja s promjenama u studijskim programima Odjela za matematiku koje su prihváćene na Senatu tijekom 2016./2017. akademske godine. Usklađivanje programa je potrebno, pogotovo radi promjene parnosti semestra pojedinih predmeta, s



obzirom da Odjel za matematiku ne izvodi nastavu posebno za studente fizike već se studenti fizike pridružuju nastavi koja se izvodi za studente matematike.

Prilikom usklađivanja ECTS bodova na predmetima iz matematike došlo je i do promjene ECTS bodova na nekoliko predmeta iz fizike. No, time su izjednačeni ECTS bodovi navedenih predmeta s ekvivalentnim predmetima iz fizike na preostala dva dvopredmetna nastavnička studija koje izvodi Odjel za fiziku (Fizika i informatika, Fizika i filozofija).

Treba napomenuti da realizacija svih navedenih promjena neće nužno započeti od iduće akademske godine, već će se promjene morati uvoditi postupno kako se budu izmjenjivale generacije studenata, a radi promjene parnosti semestra nekih kolegija.

Kolegiji Metodika nastave fizike I, Metodika nastave fizike II, Metodička praksa iz fizike: Promjene se temelje na rezultatima ankete „Usporedba ECTS bodova kolegija sa stvarnim opterećenjem studenata“ provedene po preporuci Stručnog povjerenstva o reakreditaciji Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci od lipnja 2015. god., za poboljšanje kvalitete studijskih programa Odjela za fiziku. Manje promjene u sadržaju proizašle su iz potrebe za osvremenjivanjem programa te promjene u načinu iskazivanja ishoda učenja u skladu s već spomenutom preporukom Stručnog povjerenstva o reakreditaciji Odjela. Aktivnosti kolegija Metodička praksa iz fizike temelje se na Pravilnicima o vježbaonicama u osnovnoj i srednjim školama te ih kao takve nije moguće mijenjati.

2.2. Procjena svrhovitosti izmjena i dopuna¹

Navedene promjene omogućuju studentima lakše i kvalitetnije praćenje i usvajanje nastavnih sadržaja.

Promjene na diplomskom studiju Fizika i matematika povezane su s promjenama na prediplomskom studiju Fizika, smjer matematika, koje su prihvaćene na Senatu tijekom 2016./2017. Redoslijed upisivanja predmeta je poboljšan, uz očuvanje broja obveznih predmeta. Nadalje, proširen je popis izbornih predmeta iz matematike, kako na diplomskom studiju Fizika i matematika, tako i na prediplomskom studiju Fizika, smjer matematika.

2.3 Usporedivost izmijenjenog i dopunjeno studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU²

Program se u svom sadržaju ne mijenja i ostaje usklađen sa sličnim programima u RH i EU.

2.4. Usklađenost s institucijskom strategijom razvoja studijskih programa³

Osnovni ciljevi i odrednice studijskog programa, da producira nastavnike fizike i matematike s modernom i širokom naobrazbom, da omogući horizontalnu i vertikalnu pokretljivost studentima te osigura multidisciplinarnost i interdisciplinarnost nisu narušeni već poboljšani. Time je studijski program ostao na liniji strategije Sveučilišta.

2.5. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

–

3. Opis obveznih i/ili izbornih predmeta s unesenim izmjenama i dopunama

3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta(i/ili modula, ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS – bodova (prilog: Tablica 1)

3.2. Opis svakog predmeta (prilog: Tablica 2)

¹ Primjerice, procjena svrhovitosti obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru, povećanje kvalitete studiranja i drugo.

² Navesti i obrazložiti usporedivost programa, od kojih barem jedan iz EU, s izmijenjenim i dopunjениm programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa.

³ Preciznije, usklađenost s misijom i strateškim ciljevima Sveučilišta u Rijeci i visokoškolske institucije.



Tablica 1.

3.1.Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

DIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA I MATEMATIKA

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI							
Godina studija: 1.							
Semestar: 1.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Elektrodinamika	P. Dominis Prester	45	45	0	7	0
	Metodički praktikum demonstracijskih pokusa iz fizike	R. Jurdana-Šepić	0	0	45	3	0
	Metodika nastave matematike I	S. Rukavina	30	0	30	6	0
	Metrički prostori	V. Tonić	30	30	0	5	0
	Didaktika II	A. Zovko, S. Kušić	30	15	0	4	0
	Opća pedagogija	K. Mrnjaus	30	15	0	4	0

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI							
Godina studija: 1.							
Semestar: 2.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Osnove kvantne mehanike	Z. Lenac	45	45	0	7	0
	Metodika nastave fizike I	N. Erceg	30	0	15	4	0
	Metodički praktikum laboratorijskih pokusa iz fizike	N. Erceg	0	0	45	3	0
	Metodika nastave matematike II	S. Rukavina	30	0	30	6	0
	Teorija skupova	T. Ban Kirigin	30	30	0	7	0
	Izborni kolegij II-FM					4	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI II-FM

Student bira 1 predmet s ukupno 4 ECTS boda. Izabrani predmet povezan je s izbornim predmetom III-FM-A.

Semestar: 2.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Osnove elektronike	A.Omerzu	30	15	15	4	I
	Atomska i molekulska fizika	I.Jelovica Badovinac	45	0	15	4	I

**POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI****Godina studija:** 2.**Semestar:** 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Metodika nastave fizike II	N. Erceg	30	0	15	4	0
	Povijest fizike	R. Jurdana-Šepić	15	0	15	2	0
	Metodička praksa iz matematike I	S. Rukavina	0	60	0	4	0
	Algebarske strukture	N. Grbac	30	30	0	7	0
	Izborni kolegij III-FM-A					5	I
	Izborni kolegij III-FM-B					2	I
	Izborni kolegij III-FM-C					6	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI III-FM-A

Student bira 1 predmet s ukupno 5 ECTS boda. Izabrani predmet povezan je s izbornim predmetom II-FM.

Semestar: 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Praktikum iz elektronike	I. Kavre Plitaver	0	0	60	5	I
	Praktikum iz strukture tvari	M. Karuza	0	0	60	5	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI III-FM-B

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 2 ECTS boda.

Semestar: 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Konceptualna fizika	R. Jurdana-Šepić	15	0	15	2	I
	Interdisciplinarnost u nastavi fizike	R. Jurdana-Šepić	15	0	15	2	I
	Popularizacija znanosti	R. Jurdana-Šepić	15	0	15	2	I
	Računalna u nastavi fizike	V. Labinac	15	0	15	2	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI III-FM-C

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 6 ili više ECTS bodova.

Semestar: 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Seminar I	S. Rukavina	0	0	30	3	I
	Modeli geometrije	V. Mikulić Crnković	30	30	0	5	I
	Linearno programiranje	A. Jurasić	30	30	0	6	I
	Algebra I	V. Mikulić Crnković	30	30	0	6	I
	Mjera i integral	N. Grbac	30	30	0	6	I
	Teorija brojeva	A. Jurasić	30	30	0	6	I
	Teorija grafova	D. Crnković	30	15	15	6	I
	Vektorski prostori I	N. Grbac	30	30	0	6	I
	Konačne geometrije	V. Mikulić Crnković	30	0	15	6	I
	Permutacijske grupe	V. Mikulić Crnković	30	0	15	7	I
	Uvod u teoriju dizajna	S. Rukavina	30	15	15	6	I



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI

Godina studija: 2.

Semestar: 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Metodička praksa iz fizike	N. Erceg	0	45	0	4	0
	Metodička praksa iz matematike II	S. Rukavina	0	60	0	4	0
	Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku	D. Krizmanić	30	45	0	6	0
	Uvod u diferencijalnu geometriju	M. Sošić	45	30	0	7	0
	Diplomski rad					5	0
	Izborni kolegij IV-FM-A ili IV-FM-B					4	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI IV-FM-A

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 4 ili više ECTS bodova iz grupe IV-FM-A ili IV-FM-B.

Semestar: 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Osnove astronomije i astrofizike	T. Jurkić	30	15	15	5	I
	Biofizika	M. Žuvić-Butorac	30	0	30	5	I
	Eksperimentalne metode u fizici	M. Karuza	30	15	15	5	I
	Fizika čvrstog stanja	Z. Lenac	30	15	15	5	I
	Fizika elementarnih čestica	D. Mekterović	45	0	15	5	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNKI KOLEGIJI IV-FM-B

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 4 ili više ECTS bodova iz grupe IV-FM-A ili IV-FM-B.

Semestar: 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Povijest matematike	D. Crnković	15	0	30	3	I
	Seminar II	B. Crnković	0	0	30	3	I
	Teme iz suvremene matematike	N. Grbac	15	0	15	3	I
	Dodatna nastava iz matematike	A. Jurasić	30	30	0	4	I
	Odabранe teme iz nastave matematike	S. Rukavina	30	30	0	4	I
	Seminar III - Zasnivanje matematike	M. Trobok	0	0	30	4	I
	Diskretna matematika	D. Crnković	30	30	0	5	I
	Projektivna geometrija	V. Mikulić Crnković	30	30	0	5	I
	Vektorski prostori II	A. Jurasić	30	30	0	6	I
	Algebra II	V. Tonić	30	30	0	6	I
	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	B. Crnković	30	30	0	6	I
	Harmonička analiza	N. Grbac	30	0	15	6	I
	Teorija kodiranja i kriptografija	V. Mikulić Crnković	30	0	15	6	I
	Teorija vjerojatnosti	D. Krizmanić	30	30	0	6	I

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivana Jelovica Badovinac	
Naziv predmeta	Atomska i molekulska fizika	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	45+0+15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz građe materije, atomske i molekulske fizike. Razviti osjećaj i interes za mjerjenje i značaj eksperimenta u fizici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Predmet prepostavlja poznавање свих опćих физика, математичке анализе и математичких метода у физици те класичне механике и осnova статистичке физике. Кorespondentan је квантној физици и представља основу за каснија детаљнија зnanja iz specijalnih istraživačkih područja.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student ће бити у stanju:

- opisati i analizirati kontinuirane i diskretne spekture zračenja,
- opisati i analizirati spektar vodikova atoma,
- opisati i analizirati spekture alkalijskih elemenata,
- opisati i analizirati atome u električnom i magnetskom polju,
- definirati i razlikovati osnovna i pobuđena stanja atoma,
- opisati i analizirati vjerojatnosti prijelaza, izborna pravila, vremena života pobuđenih stanja atoma te profile spektralnih linija;
- opisati dvoatomne molekule, molekulske orbitale i elektronska stanja ovih molekula;
- primijeniti osnove teorije grupe za određivanje simetrije molekula;
- objasniti i analizirati spekture višeatomnih molekula;
- uočiti ulogu spektroskopije u dobivanju informacija o građi materije.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove atomske fizike. Energijske razine atoma. Jednoelektronski atomi: interakcija s elektromagnetskim zračenjem, fina i hiperfina struktura spektra, interakcija s vanjskim poljima, Zemanov efekt, Starkov efekt i Lambov pomak. Dvoelektronski atomi i spektri. Perturbacijske i varijacijske metode. Višeelektronski atomi.

Struktura molekula. Dvoatomne i višeatomne molekule. Osnove teorije grupe i njeno značenje u molekulskoj fizici. Simetrije molekula. Spektri molekula (elektronski, vibracijski i rotacijski). Born-Openheimerova aproksimacija. Sudarni procesi. Primjena atomske i molekulske fizike u drugim područjima znanosti.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorij
 mentorski rad
 ostalo

1.6. Komentari

Student je dužan prisustovati nastavi i održati seminar u skladu s Pravilnikom o studiju.

1.7. Obveze studenata

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.40	Aktivnost u nastavi	0.80	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.80	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitу. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitу može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

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

1. W. Demtröder, *Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics*, Springer , 2011.
2. Foot, C., *Atomic Physics*, Oxford U.P., 2004.
3. Thorne, A.P., Litzen, U., Johansson, S., *Spectrophysics*, Springer Verlag, Berlin 1999.

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

1. B. H. Bransden, C. J. Joachain, *Physics of Atoms and Molecules*, Pearson Education, 2003.
2. L. Klasinc, Z. Maksić, N. Trinajstić, *Simetrija molekula*, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
3. Demtröder, W., *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag, Berlin,1996.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
W. Demtröder, <i>Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics</i> , Springer , 2011.	2	
Foot, C., <i>Atomic Physics</i> , Oxford U.P., 2004.	1	
Thorne, A.P., Litzen, U., Johansson, S., <i>Spectrophysics</i> , Springer Verlag, Berlin 1999.	1	

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

Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marta Žuvić-Butorac	
Naziv predmeta	BIOFIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Prezentiranje relevantnih fizičkih koncepata i tehnika koji pomažu u rješavanju problema u biologiji i medicini.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Preduvjeti za kolegij: Fizika I, II, III, IV. Preporuča se da studenti odslušaju izborne kolegije Kemija i Biologija. Program korelira s programom kolegija Fizikalna kemija te u manjoj mjeri s programima kolegija Dinamika fluida i Organska kemija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Stjecanje osnovnih znanja o primjeni fizike u biološkim sustavima, poznavanje problema molekulske biofizike i humane fiziologije kao i poznavanje modernih tehnika za njihovo proučavanje. Studenti koji završe kolegij bit će sposobni pratiti opće trendove razvoja rješavanja biofizičkih problema u brzo razvijajućem polju znanosti o životu.

1.4. Sadržaj predmeta

Molekulska biofizika

- Temeljna građa prokariotske i eukariotske stanice. Građa biomakromolekula: ugljikohidrati, lipidi, proteini, nukleinske kiseline. Makromolekuli kompleksi: glikolipidi, glikoproteini, lipoproteini, nukleoproteini, biološka membrana. Sile koje stabiliziraju strukturu biomakromolekula i biomakromolekulske kompleksa: vodikova veza, disulfidni mostovi, hidrofobni učinak. Povezanost strukture i funkcije.
- Termodinamika bioloških sustava. Gibbs-ova slobodna energija (G), slobodna energija i veza sa entalpijom i entropijom, ovisnost G o tlaku i temperaturi, kemijski potencijal, kemijska ravnoteža, elektrokemijska ravnoteža.
- Energetika lipidnog dvosloja i stanične membrane. Prolaz iona kroz membranu. Ionski kanali: struktura, selektivnost i permeabilnost. Naponski ovisni, ligand ovisni i mehanosenzitivni kanali. Transportni procesi na membrani. Difuzija, vezani transport, aktivni transport. Simporteri i antiporteri.
- Transmembranski potencijal – nastajanje i promjene. Mijelin. Akcijski potencijal. Stanice živčanog sustava – neuroni i glija. Provodenje signala u živčanom sustavu; širenje akcijskog potencijala, sinapsa, neurotransmiteri.
- Spektroskopske metode u biofizici: fluorescencijska spektroskopija, elektronska spinska rezonancija (ESR), nuklearna magnetska rezonancija (NMR).

Biomehanika

- Molekulska i stanična biomehanika: stanični molekularni motori, citoskeleton, sustav aktin-miozin, cilija, flagela
- Biomehanika lokomotornoga sustava. Vrste deformacija kojima je izložen lokomotorni sustav. Biomehanička svojstva mišića i kosti. Mišići i kosti kao sustav poluga. Ravnoteža i stabilnost lokomotornog sustava.
- Biomehanika krvožilnog sustava (zatvoreni hidrodinamički sustav). Tlakovi i otpori u krvožilnom sustavu. Laminarni i turbulentni tok. Bernoullijeva jednadžba u primjeni objašnjenja nastajanja stenoze i aneurizme.



Realne tekućine. Poisseuilleov zakon i hipertenzija.

Medicinska fizika

Tehnike oslikavanja u suvremenoj medicinskoj dijagnostici

- Oslikavanje ultrazvukom. Ultrazvučna sonda. Vrste prikaza. Color Doppler uređaji. 2D i 3D oslikavanje.
- Oslikavanje rendgenskim zračenjem – kompjuterizirana tomografija (CT). 2D i 3D oslikavanje.
- Oslikavanje magnetskom rezonancijom (MRI). Funkcionalna magnetska rezonancija.

Tehnike preuzimanja i prikaza bioelektričnih signala

- Bioelektrični potencijali organa i organskih sustava. Metode i tehnike preuzimanja i snimanja bioelektričnih potencijala: elektroencefalografija (EEG), elektrokardiografija (EKG), elektromiografija (EMG).

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo				
1.6. Komentari	Kolegij će pratiti odgovarajući e-kolegij na sustavu za e-učenje Sveučilišta u Rijeci (MudRi). Na e-kolegiju bit će prisutni svi nastavni materijali te postavljeni zadaci i aktivnosti za studente, kao i Forumi za raspravu. Samostalni zadaci izvršavat će se u vidu domaćih zadataka koje treba riješiti i na vrijeme predati putem sustava za e-učenje. Seminari će se organizirati kao grupni rad studenata (istraživanje, priprema i prezentiranje seminarske teme) koji će biti ocjenjivani od nastavnika i ostalih studenata. Konzultativna nastava provodit će se temeljno za potrebe izrade seminarског rada i to putem sustava za e-učenje i po potrebi u terminima konzultacija. Terenska nastava organizirat će se kao posjet radiološkom i internističkom odjelu u KBC Rijeka, kao dopunska nastava na temama iz medicinske fizike.					
1.7. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje u nastavnom radu, kako u izravnoj nastavi tako i na e-kolegiju. Redovito rješavanje i predavanje domaćih zadataka. Izrada seminarskoga rada i prezentacije.					
1.8. Praćenje¹ rada studenata						
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje		
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	1.0	Praktični rad	
Portfolio						
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu						
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova kojeg student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.						
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
R. Glaser: Biophysics, Springer, Berlin, 2000. D.Juretić: Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator 1997. Jasminka Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine – I dio, struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada Zagreb, 2001. Ante Šantić: Biomedicinska elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1995.						

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



Arthur C. Guyton i John E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada Zagreb, 2006.

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

M.Daune: Molecular Biophysics, Oxford University Press, 1999.

R.B.Gennis: Biomembranes – molecular structure and function, Springer 1999.

W.H.Elliot, D.C.Elliot: Biochemistry and Molecular Biology, Oxford University Press, 2001.

B.H. Brown, R.H. Smallwood, D.C. Barber, P.V. Lawford, D.R. Hose: Medical Physics and Biomedical Engineering, IOP Publishing Ltd 1999.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka*	Broj studenata
R. Glaser: Biophysics, Springer, Berlin, 2000.	1	
D.Juretić: Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator 1997.	1	
Jasminka Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine – I dio, struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada Zagreb, 2001.	1	
Ante Šantić: Biomedicinska elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1995.	1	
Arthur C. Guyton i John E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada Zagreb, 2006.	1	

*dijelovi knjiga koji su važni za praćenje kolegija bit će digitalizirani u Sveučilišnoj knjižnici Rijeka i stavljeni na raspolaganje studentima u sklopu e-kolegija.

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

Upitnici: anonimni upitnik studentima o očekivanjima (na početku kolegija) i upitnik o kvaliteti izvedene nastave te zadovoljstvu studenata (na kraju kolegija).

Portfolio studenta: praćenje samostalnoga rada studenta i njegovoga napretka (domaći zadatci s povratnom informacijom). Seminarski rad i prezentacija u elektroničkom obliku, sa ocjenskim komentarima nastavnika i kolega iz studijske grupe.

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marin Karuza	
Naziv predmeta	Eksperimentalne metode u fizici	
Studijski program	Diplomski studiji Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 +15 +15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje studenata sa osnovnim optičkim metodama i mjerjenima u suvremenim eksperimentima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis predmeta, no očekuje se poznavanje osnovnih pojmoveva iz optike i napredne matematičke analize.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razumijevanje problematike vezane uz realizaciju eksperimenta, uočavanje problema u mjerenu te razvijanje sposobnosti samostalnog rješavanja istih.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Uvod u vakuum
2. Osnove grafičkog programiranja - LabView
3. Osnove geometrijske i Fourierove optike, te širenje Gaussova zraka
4. Valna priroda svjetlosti – interferencija
5. Optički interferometri
6. Fabry – Perotov rezonator
7. Detekcija svjetlosti

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Izrada seminarinskog rada. Polaganje završnog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	1.5
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

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

Portfolio											
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu											
Rad studenta će se vrednovati i ocjenjivati putem seminar skog rada i završnog ispita. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 50%, dok preostali dio ostvaruje na završnom ispitu.											
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)											
G.S. Landsberg, Optika											
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)											
M. Born, E. Wolf, Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light E. Hecht, Optics M. Thinkham, Superconductivity A.E. Siegman, Lasers J.H. Moore, C.C. Davis and M.A. Coplan, Building Scientific Apparatus, 4th edition J. Travis, J. Kring, LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun, 3rd Edition											
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu											
<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>							
G.S. Landsberg, Optika		1									
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija											
Kvaliteta će se pratiti kroz anonimne ankete.											



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	ELEKTRODINAMIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje studenata s osnovama klasične elektrodinamike i specijalne teorije relativnosti
- povezivanje egzaktnih rezultata teorije s pojmovima koje je o elektricitetu i magnetizmu student stekao ranije

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednadžbi za elektromagnetsko polje, primjenom matematičkih metoda, proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave
- uočavanje značenja precizne definicije pojedinih fizikalnih veličina, kako za njihovo računanje, tako i za njihovo mjerjenje.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Elektrostatika

Coulombov zakon, električno polje, skalarni potencijal, osnovne jednadžbe elektrostatike, energija elektrostatskog polja, multipolni razvoj, jednadžbe elektrostatike za sredstvo, dielektrici, rubni uvjeti

2. Magnetostatika

Struja, jednadžba kontinuiteta, magnetska indukcija, vektorski potencijal, osnovne jednadžbe magnetostatike, jednadžbe magnetostatike za sredstvo, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam

3. Maxwellove jednadžbe

Faradayev zakon indukcije, energija magnetskog polja, temeljne Maxwellove jednadžbe, skalarni i vektorski potencijal, baždarne transformacije, Poyntingov teorem, zakoni očuvanja, jednadžbe elektrodinamike za sredstvo

4. Elektromagnetični valovi

Valna jednadžba, ravni val, polarizacija vala, zakoni loma, grupna brzina, energija i impuls elektromagnetskih valova

5. Zračenje

Retardirani i avansirani potencijali, zračenje u dipolnom približenju, zakočna sila zračenjem

6. Specijalna teorija relativnosti

Osnovni postulati, Lorenzove transformacije, pojam istodobnosti i uređenosti događaja, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, transformacija brzine, 4-vektori i tenzori, kovarijantna formulacija elektrodinamike, transformacija elektromagnetskog polja

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____
-------------------------------------	--	---



1.6. Komentari										
1.7. Obveze studenata										
Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća, kolokvija i polaganje završnog ispita.										
1.8. Praćenje¹ rada studenata										
Pohadjanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad						
Pismeni ispit	Usmeni ispit	2.5	Esej	Istraživanje						
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	4	Referat	Praktični rad						
Portfolio										
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu										
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem kolokvija i domaćih zadaća te na završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.										
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
1. Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i> , 3. izdanje, Prentice-Hall, New Jersey, 1999.										
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
1. Nayfeh M. H., Brussel M. K., <i>Electricity and Magnetism</i> , John Wiley and Sons, 1985. 2. Wegner F., http://www.tphys.uni-heidelberg.de/~wegner/elektro.html 3. Jackson J. D., <i>Classical Electrodynamics</i> , 3. izdanje, John Wiley, New York, 1999.										
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu										
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata							
Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i>		3	5							
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija										
Kvaliteta će se pratiti kroz anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.										

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	FIZIKA ČVRSTOGA STANJA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Sadržaj ovog predmeta pruža studentima osnovna znanja iz fizike čvrstoga stanja kroz temeljna saznanja iz teorije kristalne strukture i kemijskih veza u kristalima, vibracija rešetke i toplinskih osobina materijala, ponašanja elektrona u peridičkom potencijalu, elektron-fonon interakcije, Fermijeve površine, optičkih svojstava kristala, te osnova magnetizma, supravodljivosti, fizike poluvodiča, dielektrika i feroelektrika, i defekata kristalne rešetke. Pažnja je posvećena i novijim trendovima u fizici kondenzirane materije, poput kvantnih struktura, superrešetki, nanostruktura, amorfnih poluvodiča i magneta, te tekućih kristala i polimera.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni pedmeti iz opće fizike, matematičke analize i linearne algebre.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Stjecanje temeljnih znanja o osobinama i primjenama materijala: opisati i razlikovati strukturu kristala; definirati i razlikovati međuatomske veze u kristalima; povezati svojstva materijala s dinamikom kristalne rešetke i elektronskom strukturom; izvesti osnovne zakonitosti električne i toplinske vodljivosti i povezati ih s primjenom materijala; definirati magnetska svojstva materijala i povezati ih s primjenama; opisati i usporediti svojstva metala, poluvodiča i supravodiča i prepoznati njihovu primjenu u modernim tehnologijama; definirati osnovne karakteristike nanostruktura, analizirati zakonitosti koje ih opisuju i širok krug primjene u modernim tehnologijama.

1.4. Sadržaj predmeta

Kristalna struktura. Kemijske veze u kristalima. Dinamika kristalne rešetke. Električne osobine materijala. Toplinske osobine materijala. Magnetske osobine materijala. Poluvodiči. Supravodiči. Nanostrukture.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava
- praktična nastava
- praktikumska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad
- konzultativna nastava
- ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obvezne studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni rješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme;
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra;



- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitnu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

V. Šips, *Uvod u fiziku čvrstog stanja*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, Wiley, 8. izdanje, New York, 2005.

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

J.D.Patterson, B.C.Bailey, *Solid State Physics*, Springer, Berlin 2007.

Predavač će studentima za seminare dostavljati konkretnе reference iz knjiga ili s web-a tijekom predavanja.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
V. Šips, <i>Uvod u fiziku čvrstog stanja</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2003.	8	3

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave provoditi će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provedi će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Darko Mekterović	
Naziv predmeta	FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cjeloviti prikaz trenutnog fizikalnog razumijevanja pojava u prirodi na najfundamentalnijem nivou. Razumijevanje struktura u prirodi i Svemiru. Usvajanje glavnih ideja i teorijskih okvira za opis čestica i njihovih međudjelovanja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispit iz kolegija *Elektrodinamika*.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Općenito razumijevanje pojava i ideja o silama i česticama u prirodi, te ideja i matematičkog formalizma koji se koriste u opisu. Znanje o osnovnim činjenicama o ustrojstvu mikroskopskog svijeta i vaznost toga za razumijevanje povijesti i buducnosti Svemira. Sposobnost postavljanja i rješavanja jednostavnih primjera u okviru standardnog modela fizike elementarnih čestica.

1.4. Sadržaj predmeta

1. "Osnovne" sile u prirodi – područja (skale) i jakosti djelovanja, konstante vezanja i njihova važnost
2. Kvantne teorije polja – čestice kao pobuđenja, simetrije, Noetherin teorem, antičestice
2. Česticni procesi – raspadi, raspršenja, udarni presjeci, Fermijeve zlatne pravilo, vezana stanja, Feynmannovi dijagrami
3. Kvantna elektrodinamika – baždarna invarijantnost, Comptonovo raspršenje, pozitronij
4. Jaka sila – kvarkovska slika, kvantna kromodinamika, kvarkovsko sužanjstvo, asimptotska sloboda
5. Slaba sila - β -raspad, elektroslabo ujedinjenje, spontani lom simetrije, Higgsovi bozoni, standardni model
6. Gravitacija – sila kao zakrivljenje prostor-vremena, razlike u odnosu na jaku i elektroslabu silu
7. Pogled u budućnost – važni eksperimenti, ujedinjenje sila

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo
-------------------------------------	---	---

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata



Aktivan odnos prema nastavi, izrada seminarskog rada koji se javno izlaže, te polaganje završnog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokviji					

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem pracenja aktivnosti tokom predavanja i seminara, te ocjenjivanjem seminarskog rada i pripadnog javnog izlaganja. Nakon toga studenti prilaze završnom ispitу. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitу može ostvariti preostalih 30 posto.

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

1. Picek I., *Fizika elementarnih čestica*, Kratis, 1997.
2. Cottingham W. N., Greenwood D. A., *An Introduction to The Standard Model of Particle Physics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, 2007.

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

1. Griffiths D., *Introduction to elementary particles*, 2. izdanje, Wiley–VHC, 2008.
2. <http://particleadventure.org/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Picek I, <i>Fizika elementarnih čestica</i>	3	7
Cottingham W. N., Greenwood D. A., <i>An Introduction to The Standard Model of Particle Physics</i>	3	7

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

Kvaliteta će se pratiti kroz anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	INTERDISCIPLINARNOST U NASTAVI FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

O sposobiti nastavnika fizike da u nastavu fizike uklapa sadržaje iz srodnih znanosti s ciljem razvijanja pojma o znanosti kao integralnoj djelatnosti ljudskoguma u smislu sinteze i povezanosti znanja nasuprot njihove uske diferencijalizacije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon izvođenja kolegija studenti će moći

1. definirati interdisciplinarnost
2. opisati važnost interdisciplinarnog pristupa u nastavi i posebno u nastavi fizike
3. analizirati sadržaje iz fizike koji nude mogućnost interdisciplinarnog pristupa
4. metodički oblikovati odabrani interdisciplinarni sadržaj u sklopu nastave fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Znanost i metoda znanosti. Diferencijalizacija znanosti u razvoju znanosti kao oblika društvene svijesti. Pojam interdisciplinarnosti znanosti.

Odabrani primjeri povezivanja nastavnih sadržaja iz fizike s nastavnim sadržajima drugih nastavnih predmeta:

- matematike: primjeri povezanosti matematike i fizike
 - biologije: biopotencijali, živčani sustav životinja, osjetila kao detektori, režim rada srca, plinski zakoni i proces disanja, termodinamika otvorenih sustava (stanice, organizma)
 - djelovanje elektromagnetskog zračenja na biološki sustav, mehanička svojstva tkiva (čvrstoća kosti, viskoelastičnost mišića), krvotok kao zatvoreni hidrodinamički sustav, stenoza i aneurizma krvne žile i Bernoullijeva jednadžba, difuzijski procesi na staničnim membranama
 - tjelesne kulture i anatomije: biomehanika sporta
 - tehnike: generatori, elektrane, pojmovi snage i energije, elektronika
 - medicinske tehnike: dijagnostika: CT, MRI, ultrazvuk, terapija elektromagnetskim zračenjem: laseri, dijatermija, X-zračenje
 - kemije: građa atoma i periodni sustav
 - geografije: termodinamička objašnjenja klime i meteorologije
 - povijesti i filozofije: povijest znanosti, utjecaj fizikalne misli na filozofiju.
- Analiza udžbenika. Metodičko oblikovanje interdisciplinarnih sadržaja u okviru nastave fizike na razini osnovne škole. Metodičko oblikovanje interdisciplinarnih sadržaja u okviru nastave fizike na razini srednjih škola i gimnazija. Konstruktivistički pristup u uklapanju interdisciplinarnih sadržaja.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____				
1.6. Komentari						
1.7. Obveze studenata						
Aktivnost u nastavi. Izrada i prezentacija seminar skog rada.						
1.8. Praćenje¹ rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad
Portfolio						
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу						
Kolegij nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici). Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Izbor udžbenika fizike, kemije, biologije, povijesti i geografije za osnovne i srednje škole. Nastavni planovi i programi navedenih predmeta za osnovnu, srednje škole i gimnazije.						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Časopis Physics teacher http://scitation.aip.org/tpt/ Časopis Science in School http://scienceinschool.org/ Paar, V., Šips, V.: <i>Gibanje i energija</i> , ŠK, Zagreb, 1987. Šindler G., Mikulić B., <i>Fizika 7</i> , udžbenik za 7. razred osnovne škole, ŠK, Zagreb, 1998. Šindler G., Mikulić B., <i>Fizika 8</i> , udžbenik za 8. razred osnovne škole, ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R.: <i>Fizika za prvi razred gimnazije</i> , ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R.: <i>Fizika za drugi razred gimnazije</i> , ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R., Mikulić, B.: <i>Fizika: međudjelovanja, relativnost, titranje i zvuk</i> , priručnik za nastavnike u 3. razredu gimnazije, ŠK, Zagreb, 1992.						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov		Broj primjeraka				
		Broj studenata				
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Portfolio studenta: Kontinuirano preaćeđenje studentovih aktivnosti uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku. Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmeno povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajanju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija						

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana-Šepić	
Naziv predmeta	KONCEPTUALNA FIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika, Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razvijanje ideja o pojavama i fizičkim pojmovima te razumijevanje fizičkih zakonitosti s ciljem stvaranja koncepata te konstruiranja, organiziranja i povezivanja znanja u cjelovitu sliku.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- interpretirati ideje povezane s konkretnim pojavama
- tumačiti pojave bez primjene matematičkog aparata
- procijeniti razinu konceptualnog razumijevanje i izražavanja tijekom izvođenja i interpretacije pokusa
- povezivati znanja kroz kontekstualne probleme
- prenijeti stečeno znanje u novi kontekst pomoću konceptualnog razumijevanja
- koristiti i analizirati članak u stručnom edukacijskom časopisu iz fizike

1.4. Sadržaj predmeta

O strukturi znanosti i znanstvenoj metodologiji – od konceptualne ideje do znanstvene teorije. O gibanjima i uzrocima gibanja – Newtonov koncept naspram Aristotelova. Energija: pretvorba i izmjena energije. Zakon očuvanja energije. Sila i polje sile. Temeljne sile u prirodi. Jedinstvo sila u prirodi. Povezanost strukture i svojstava tvari (krutina, tekućina, plinova, plazme). Toplinska svojstva sustava – toplina, načini prenošenja, promjene stanja. Interakcija EM valova s neživom i živom tvari. Modeli. Osrvt na uobičajene miskoncepcije i ispravljanje postojećih miskoncepcija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 e-učenje
 terenska nastava
 praktična nastava
 praktikumska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorijski rad
 projektna nastava
 mentorski rad
 konzultativna nastava
 ostalo

1.6. Komentari

Seminari i radionice bit će ostvareni kroz grupni rad, a samostalni zadaci u obliku domaćih uradaka. Tijekom izrade seminarskog rada student može koristiti individualne konzultacije.



1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje nastave
- aktivno sudjelovanje u raspravama o konceptualnim sadržajima
- tijekom semestra napisati seminarsku radnju i predstaviti je pred ostalim studentima
- aktivno sudjelovati u diskusijama nakon predstavljanja rada
- položiti pisani ispit

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,4	Seminarски rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,3	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Komentar:

Nastava će biti interaktivna uz treniranje postavljanja konceptualnih pitanja i traženja odgovora na njih. Na seminaru će se kao glavne tehnike koristili grupno rješavanje zadatka i rasprava o konceptualnim pitanjima.

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na pismenom ispitу. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok se na pisanom ispitу može ostvariti 30 bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

Udžbenici fizike za osnovne i srednje škole

Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Jurdana-Šepić, R., Milotić, B., Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Demo snimke iz fizike: www.wfu.edu/pshysics/demolabs/demos/avimov/

Mrežne stranice:

<http://conceptualphysics.com/pghewitt.shtml>

<http://www.drustvofizicara.com.ba/KONCEPTUALNA%20%20PREDAVANJA%20%20IZ%20FIZIKE%20-%20Zvuk.pdf>

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

Nastavni planovi i programi navedenih predmeta za osnovnu, srednje škole i gimnazije.

P.G.Hewitt: *Conceptual physics*, Addison Wesley 2001.

mrežne stranice:

<http://www.maa.org/cupm/crafty/Chapt13.pdf>

<http://www.fearofphysics.com/Atom/atom1.html>

<http://www.ba.infn.it/www/didattica.html>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

<http://www.walter-fendt.de/ph11e/index.html>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Udžbenici fizike za osnovne i srednje škole	1	3
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	2	3



Jurdana-Šepić, R., Milotić, B., Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

5

3

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

Provest će se uvodni upitnik o postojećim konceptualnim znanjima. Tijekom semestra pratiti će se aktivnosti u izradi samostalnih zadaća uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku. Povremeno će se provjeravati znanja uz povratnu informaciju o uspješnosti. Provest će se završni anonimni upitnik o kvaliteti nastavnog procesa i zadovoljstvu studenata.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	10
Aktivnost na nastavi	0,4	20
Kontinuirana provjera znanja	0,3	20
Seminarski rad	0,5	20
Pisani ispit	0,5	30
UKUPNO	2	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Pohađanje nastave - vodi se evidencija prisutnosti na nastavi

- prisutnost na svim terminima - 10 bodova
- izostanak na 10 % - 9 bodova
- izostanak na 20% – 7 bodova
- izostanak na 30% – 5 bodova

Ako je student izostao na više od 30 % vježbi, nastavnik mu može uskratiti potpis iz kolegija.

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s mentorom i s ostalim studentima (1 – 10 bodova)
- sudjelovanje u diskusijama i raspravama (1 – 10 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- interpretacija sadržaja na razini primjerenoj učeničkoj dobi (1 – 10 bodova)
- izrada samostalnih zadaća (1 - 10 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada i predstavljanje rada (1 - 10 bodova)
- stručna i jezična korektnost predane radnje (1 – 10 bodova)

Pisani ispit

- sastoji se od pisanja rasprave o tri ponuđene teme/pitanja, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se sa 1 - 10 bodova.

2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)

4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)

6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)

8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)

10 bodova – iznimno dobar (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nataša Erceg	
Naziv predmeta	METODIČKA PRAKSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	(0+45+0)

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Biti osposobljen za pripremanje i izvođenje istraživački usmjerenje interaktivne nastave fizike u osnovnoj i srednjoj školi, povezujući stručna znanja iz fizike s pedagoškim znanjima i suvremenim nastavnim tehnikama, vodeći računa o ključnim idejama i najčešćim učeničkim konceptualnim i matematičko - logičkim poteškoćama vezanim uz osnovne fizičke koncepte.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Metodički praktikum iz fizike II i Metodika nastave fizike II

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. izraditi izvedbeni i operativni program nastave fizike u osnovnoj i srednjoj školi
2. pripremiti i izvesti nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi
3. koristiti stručnu literaturu i ostale relevantne izvore informacija za pripremu nastave
4. primijeniti ključne ideje, modele i zakone fizike na način pristupačan učenicima
5. primijeniti suvremene pristupe nastavi fizike i suvremene nastavne metode
6. primijeniti znanja psihologije te pedagogije, didaktike i metodike u nastavi fizike
7. primijeniti osnovne eksperimentalne tehnike i obrade izmjerениh podataka
8. primijeniti informacijsko-komunikacijsku tehnologiju u nastavi fizike
9. primijeniti posebne oblike odgojno-obrazovne djelatnosti za darovite učenike te učenike s posebnim potrebama
10. primijeniti odgovarajuće metode praćenja i vrednovanja znanja i vještina učenika
11. vrednovati izvedenu nastavu (samoanaliza)

1.4. Sadržaj predmeta

Hospitiranje studenata. Uzorna predavanja mentora. Individualna pokusna predavanja studenata. Individualna ocjenska predavanja studenata. Analize predavanja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

predavanja
seminari i radionice
X vježbe
e-učenje
X terenska nastava
X praktična nastava
praktikumska nastava

X samostalni zadaci
X multimedija i mreža
laboratorijski rad
projektna nastava
X mentorski rad
X konzultativna nastava
ostalo _____

1.6. Komentari

Studenti u vježbaonicama u osnovnoj i srednjoj školi u formi terenske nastave upoznaju život škole i školsku dokumentaciju uz vodstvo mentora. Svi su studenti dužni pripremiti i izvesti pokusni i ocjenski nastavni sat u vježbaonicama u osnovnoj i srednjoj školi. Na



	redovitim se konzultacijama studentima daju sugestije u vezi sa sadržajima nastavnog sata.
--	--

1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni hospitirati na nastavnim satima, najmanje po 10 sati u osnovnoj i srednjoj školi, odslušati najmanje 2 uzorna predavanja mentora, upoznati školsku dokumentaciju i aktivnosti nastavnika te voditi Dnevnik nastavne prakse. Trebaju korektno pripremiti i izvesti pokusni i ocjenski nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi pred učenicima, studentima, mentorom i nastavnikom metodike fizike te aktivno sudjelovati u analiziranju izvedenih satova. Sve su obveze uvjet za potpis. Student koji je jedan ocjenski sat ocijenjen negativnom ocjenom, može ga jednom ponoviti, a ako su oba ocjenska sata ocijenjena negativnom ocjenom, mora ponoviti nastavnu praksu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0,4	Seminarski rad	1,2	Eksperimentalni rad	
Pisani ispit	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	1,2	Referat		Praktični rad	
Portfolio	Ocjenski nastavni sat	1,2				

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

Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i izvedbi nastavnog sata. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok za pripremu i izvedbu nastavnoga sata može dobiti 30 bodova.

Komentar:

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastavne prakse, pregledavaju se njihove pripreme i analiziraju se održani pokusni i ocjenski nastavni satovi.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u izvedbenom planu predmeta.

1.10. Obvezna literatura

E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.

R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.

Odabrani članci iz edukacijske fizike.

Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).

1.11. Dopunska literatura

B. Arons, Teaching Introductory Physics, John Wiley & Sons Inc. 1996

R. Jurdana-Šepić, B. Milotić: Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Priručnici za nastavnike.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.	X	X
R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	3	1-5
Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.	5	1-5
Odabrani članci iz edukacijske fizike.	X	X
Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i	X	X

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



srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).

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

Studenti održe pokusni i ocjenski nastavni sat i pri analizi nastavnih sadržaja i u raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije te redovito dobiju povratne informacije o uspješnosti svakoga izvedenog nastavnog sata. Uspješnost i kvaliteta izravno se ogleda u napredovanju studenata na izvedenim nastavnim satovima u školi. Na kraju semestra studenti ispunjavaju anonimni upitnik o ostvarenoj razini očekivanja te o kvaliteti i zadovoljstvu s nastavnim procesom.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	METODIČKI PRAKTIKUM DEMONSTRACIJSKIH POKUSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika Diplomski studij Fizika i filozofija	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razviti u budućeg nastavnika fizike osjetljivost na uporabu eksperimentalne metode u nastavi fizike s ciljem poticanja aktivnog učenja te ga osposobiti za pripremu i demonstriranje pokusa u sklopu nastave fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. demonstrirati pokus u nastavi fizike
2. opisati i usporediti vrste demonstracijskih pokusa u nastavi fizike
3. napraviti likovni ili multimedijalni izložak o zadanom sadržaju iz nastave fizike
4. analizirati demonstracijski pokus
5. analizirati svoje izražavanje tijekom izvođenja demonstracijskog pokusa
6. analizirati prateće zapise demonstracijskog pokusa (izgled ploče, bilježnica učenika)
7. opisati i usporediti stilove nastavnika fizike
8. opisati i razlikovati ciljeve nastave fizike
9. usporediti pristupe pokusu iz različitih udžbenika i analizirati mogućnost uklapanja demonstracijskog pokusa u nastave programe povezane s udžbenicima
10. analizirati članak u stručnom časopisu iz nastave fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Nakon uvodnog predavanja o značaju demonstracijskom pokusa u nastavi fizike obavljaju se demonstracijski pokusi organizirani u 13 vježbi koje ukupno sadrže više od 300 metodički opisanih fizičkih pokusa i njihovih inačica

1. MEHANIKA 1: gibanje, tromost, zakoni očuvanja
2. MEHANIKA 2: titranje i valovi
3. HIDROSTATIKA, AEROSTATIKA, AERODINAMIKA
4. POVRŠINSKA NAPETOST I KAPILARNA AKCIJA
5. OPTIKA 1: optički sustavi
6. OPTIKA 2: percepcija, vid, gledanje
7. TOPLINA 1
8. TOPLINA 2



9. ELEKTROSTATIKA
10. ELEKTRIČNI STRUJNI KRUGOVI
11. MAGNETIZAM
12. ELEKTROMAGNETNA INDUKCIJA
13. Virtualni pokusi HOKUS POKUS FIZIKA

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input checked="" type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
<ul style="list-style-type: none">- redovito pohađati nastavo tj obavljati praktikumske vježbe, a u slučaju izostanka nadoknaditi propuštenu vježbu- prije pristupanja izradi praktikumskih vježbi napisati odgovarajuću pripremu- obaviti sve pripremljene pokuse i tijekom semestra javno demonstrirati barem jedan- aktivno sudjelovati u raspravama koje se povedu nakon demonstriranja pokusa- redovito obavljati/pisati domaće zadaće- kolokvirati izvođenjem ispitne demonstracije s time da je prije pristupanja praktičnom dijelu uspitne demonstracije student dužan predati njezinu pisanu pripremu							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,3	Usmeni ispit	0,4	Esej	0,3	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitnu može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet u Rijeci, 2001 Milotić B., Jurdana-Šepić, R. 101 pokus iz fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2010 e-škola fizike, e-radionice «Hokus pokus fizika», on line							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Ehrlich R., Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations, Princeton University Press, New Jersey, 1997. Ehrlich R., Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations, Princeton University Press, New Jersey, 1990. Udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole							

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



Časopis Physics teacher <http://scitation.aip.org/tpt/>

Časopis Science in School

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i>	10	5
Milotić B., Jurdana-Šepić, R. 101 pokus iz fizike, Školska knjiga Zagreb 2010	5	5
Virtualne radionice iz fizike <i>Hokus pokus fizika</i>	On line	5

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

Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.

Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmenu povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajanju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nataša Erceg	
Naziv predmeta	METODIČKI PRAKTIKUM LABORATORIJSKIH POKUSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razviti u budućeg nastavnika fizike osjetljivost na uporabu eksperimentalne metode u nastavi fizike s ciljem poticanja aktivnog učenja te ga osposobiti za pripremu, izvođenje i interpretaciju pokusa u sklopu nastave fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih znanja iz fizike i fizičkih praktikuma te je usko povezan sa sadržajima kolegija Metodika nastave fizike I, II i kasnjim izvođenjem nastavne prakse.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- pripremiti, izvesti i interpretirati pokus u nastavi fizike;
- opisati i usporediti vrste demonstracijskih i laboratorijskih pokusa u nastavi fizike;
- analizirati demonstracijski i laboratorijski pokus;
- analizirati svoje izražavanje tijekom izvođenja demonstracijskog pokusa;
- analizirati prateće zapise demonstracijskog pokusa (izgled ploče, bilježnica učenika);
- opisati i usporediti stilove nastavnika fizike;
- opisati i razlikovati ciljeve nastave fizike;
- usporediti pristupe pokusu iz različitih udžbenika i analizirati mogućnost uklapanja demonstracijskog i laboratorijskog pokusa u nastave programe povezane s udžbenicima;
- analizirati članak u stručnom časopisu iz nastave fizike;
- koristiti i analizirati edukacijske filmove u nastavi fizike;

1.4. Sadržaj predmeta

Na kolegiju Metodički praktikum laboratorijskih pokusa iz fizike II vježba se izvođenje i objašnjavanje laboratorijskih pokusa za osnovnu i srednju školu. Pokusi te ispitna demonstracija su podijeljeni u 10 skupina (vježbi) s nekoliko sličnih pokusa iz istog područja fizike. Vježbe se obavljaju po redoslijedu: Uvod. Gibanje. Jednostavne sprave. Fizička svojstva tijela. Električni strujni krug. Gibanje i sila. Toplina. Elektricitet. Optika. Java apleti u nastavi fizike.

Ispitna demonstracija.

Kao dodatni sadržaj, studentima će se prikazati nekoliko edukacijskih filmova iz fizike.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 e-učenje
 terenska nastava
 praktična nastava
 praktikumska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorijski rad
 projektna nastava
 mentorski rad
 konzultativna nastava
 ostalo _____



1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

- prije pristupanja izradi praktikumskih vježbi napisati odgovarajuću pripremu vježbe
- redovito pisati obradu izvedene vježbe
- obaviti sve pripremljene pokuse i tijekom semestra javno demonstrirati barem jednu laboratorijsku vježbu
- aktivno sudjelovati u raspravama koje se povedu nakon demonstriranja
- kolokvirati izvođenjem ispitne vježbe s time da je prije pristupanja praktičnom dijelu ispitne vježbe student dužan predati njezinu pisanoj pripremi

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.2	Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	1.0
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio				Izlaganje s ispitnom demonstracijom	1.0		

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu (izlaganje s ispitnom demonstracijom). Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitnu (izlaganje s ispitnom demonstracijom) može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

Ehrlich R., *Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations*, Princeton University Press, New Jersey, 1990.

Ehrlich R., *Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations*, Princeton University Press, New Jersey, 1997.

Jurdana-Šepić R., Milotić B., *Metodički pokusi iz fizike*, Filozofski fakultet u Rijeci, 2001.

Sutton R. M., *Demonstration Experiments in Physics*, McGraw-Hill, New York, 1938. (knjiga je u elektroničkom formatu dostupna na adresi <http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/Sutton/Sutton.htm>)

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

Bek, B., Marković B. i Tomaš L.: *Fizika 2*, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

Edmonds D. S., *Cioffari's Experiments in College Physics*, 10. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1997.

Krsnik, R., *Fizika za drugi razred gimnazije*, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Krsnik, R., *Fizika za prvi razred gimnazije*, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Krsnik, R., Mikulić B., *Fizika: međudjelovanja, relativnost, titranje i zvuk*, priručnik za nastavnike u 3. razredu gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Meiners H. F., *Physics Demonstration Experiments*, vol. I, II, The Ronald Press Company, New York, 1970.

Mikulić B., *Fizika - Gibanje i energija*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Mikulić B., *Fizika : Gibanje, električna energija i svjetlost*, sv.B, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Mikulić B., *Materija, čestice i međudjelovanja*, sv. B, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

Paar, V., Šips, V., *Gibanje i energija*, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Šindler G., Mikulić B., *Fizika 7*, udžbenik za 7. razred osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1998.

Šindler G., Mikulić B., *Fizika 8*, udžbenik za 8. razred osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Šindler, G. i Valić, B., *Materija, gibanje, električna energija i svjetlost*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

Wilson J. D., *Physics Laboratory Experiments*, 5. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

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



Ostali udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole.

WWW

<https://lms.carnet.hr/>

<http://www.fearofphysics.com/index.html>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

<http://www.walter-fendt.de/ph14e/>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html>

<http://www.surendranath.org/Applets.html>

<http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/index.html>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, 2001	10	10
Ehrlich R., <i>Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations</i> , Princeton University Press, New Jersey, 1997.	1	10
Ehrlich R., <i>Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations</i> , Princeton University Press, New Jersey, 1990.	1	10

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih obrada vježbi i uradaka. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakom izvedenom pokusu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u raspravi o svakoj izvedbi pokusa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nataša Erceg	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	(30+0+15)

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Biti osposobljen za pripremanje i izvođenje istraživački usmjerenje interaktivne nastave fizike u osnovnoj i srednjoj školi, povezujući stručna znanja iz fizike s pedagoškim znanjima, nastavnim tehnikama i stavovima o učenju i poučavanju fizike, te vodeći računa o ključnim idejama i najčešćim učeničkim konceptualnim i matematičko - logičkim poteškoćama vezanim uz osnovne fizičke koncepte.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Metodički praktikum iz fizike II i Metodika nastave fizike I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. prilagoditi postojeće i/ili izraditi nove nastavne materijale tako da budu motivirajući za aktivno učenje svih učenika
2. objasniti ključne ideje, modele i zakone fizike na način pristupačan učenicima
3. povezati fiziku s ostalim predmetima
4. opisati informacijsko-komunikacijsku tehnologiju (IKT) u nastavi fizike
5. definirati mjerljive ishode učenja u nastavi fizike u skladu s nastavnim programom
6. osmisliti i simulirati nastavni sat za osnovnu i srednju školu
7. objasniti odgovarajuće metode praćenja i vrednovanja znanja i vještina učenika
8. primijeniti stečeno znanje u novom kontekstu
9. koristiti i analizirati članak u edukacijskom časopisu iz fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Suvremeni pristupi u nastavi fizike (predavanja, demonstracije, vježbe, radionice). Predmetni kurikulum Fizike. Nastavni planovi i programi. Elementi pripreme za izvođenje nastavne teme iz fizike (cilj, ishodi, vrednovanje ishoda, organizacija i tijek nastavnog procesa). Uloga pokusa u nastavi fizike. Konceptualni problemi u nastavi fizike. Uloga matematike i matematičkog formalizma u nastavi fizike. IKT u nastavi fizike. Praćenje učenika, provjeravanje i ocjenjivanje znanja. Simulacije osnovnoškolskog i srednjoškolskog nastavnog sata. Evaluacija nastave fizike.

1.5. Vrste izvođenja nastave

X predavanja
X seminari i radionice
vježbe
e-učenje
terenska nastava
praktična nastava
praktikumska nastava

X samostalni zadaci
X multimedija i mreža
laboratorijski rad
projektna nastava
X mentorski rad
X konzultativna nastava
ostalo _____



1.6. Komentari	Studenti za (barem dva) nastavna sata u okviru samostalnog zadatka naprave pripreme, te održe simulirane nastavne sate. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarском uratku nije bilo korektno.											
1.7. Obveze studenata												
Studenti su dužni: redovito prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati na nastavi, izvesti (barem dva) simulirana nastavna sata pred svim studentima, pratiti simulirane nastavne sate ostalih studenata i aktivno sudjelovati u njihovu analiziranju, napisati seminarski rad iz (barem jednoga) časopisa iz edukacijske fizike i predstaviti ga pred ostalim studentima iz svoje grupe.												
1.8. Praćenje¹ rada studenata												
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0,6	Seminarski rad	0,6	Eksperimentalni rad							
Pisani ispit	Usmeni ispit	1,2	Esej		Istraživanje							
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	1,6	Referat		Praktični rad							
Portfolio												
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу												
Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitу. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitу može ostvariti 30 bodova.												
Komentar:												
Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastave, na seminarima se posebno provjerava pripremljenost studenta za poučavanje, redovito se pregledavaju njihove pripreme i analiziraju se održani simulirani nastavni sati. Na ispitу se provjeravaju kriteriji i stavovi studenata o fizičkim sadržajima i o nastavnicičkom pozivu.												
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u izvedbenom planu predmeta.												
1.10. Obvezna literatura												
E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.												
R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.												
Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.												
Odabrani članci iz edukacijske fizike.												
Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).												
1.11. Dopunska literatura												
R. Jurdana-Šepić, B. Milošić: Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.												
G. Šindler: Metodičke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980.												
Priručnici za nastavnike.												
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu												
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata										
E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.	X	X										
R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	3	1-5										
Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.	5	1-5										
Odabrani članci iz edukacijske fizike.	X	X										

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



Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).	X	X
---	---	---

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

Studenti održe simulirane nastavne sate i pri analizi nastavnih sadržaja te u raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije te redovito dobiju i povratne informacije o uspješnosti svakoga izvedenog nastavnog sata. Uspješnost i kvaliteta izravno se ogleda u napredovanju studenata na izvedenim nastavnim satovima u školi. Na kraju akademске godine studenti ispunjavaju anonimni upitnik o osobnim očekivanjima od kolegija i o ostvarenoj razini očekivanja te o kvaliteti i zadovoljstvu s nastavnim procesom.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nataša Erceg	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	(30+0+15)

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Biti osposobljen za povezivanje stručnih znanja iz fizike s pedagoškim znanjima i stavovima o učenju i poučavanju fizike, vodeći računa o ključnim idejama i najčešćim učeničkim konceptualnim i matematičko - logičkim poteškoćama vezanim uz osnovne fizičke koncepte.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Metodički praktikum iz fizike I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. objasniti položaj i ulogu suvremene metodike nastave fizike
2. demonstrirati poznavanje i razumijevanje temeljnih zakona fizike
3. tumačiti fizičke pojave kvalitativno
4. navesti i objasniti najčešće učeničke konceptualne i matematičko - logičke poteškoće vezane uz osnovne koncepte fizike, kao i načine njihovog rješavanja
5. konstruirati prikladne fizičke modele temeljem analize realnih problema
6. objasniti osnovne elemente znanstvenog zaključivanja (hipotetičko-deduktivno zaključivanje, proporcionalno zaključivanje, kontrola varijabli)
7. interpretirati ideje povezane s konkretnim pojavama
8. povezivati znanja kroz kontekstualne probleme
9. koristiti i analizirati članak u edukacijskom časopisu iz fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Položaj i uloga metodike nastave fizike. Kognitivni principi i smjernice za nastavu fizike. Kurikul u pozadini sadržaja fizike. Konceptualni pojmovi iz različitih područja fizike (mehanike, elektriciteta i magnetizma, termodinamike, optike, moderne fizike) – poteškoće i načini njihovog rješavanja. Uloga grafičkih prikaza u nastavi fizike. Uloga dijagrama u nastavi fizike. Zauzimanje kritičkog stava prema postavkama i rješenjima zadataka iz fizike. Standardni i znanstveni jezik. Evaluacija nastave fizike.

1.5. Vrste izvođenja nastave

X predavanja
X seminari i radionice
vježbe
e-učenje
terenska nastava
praktična nastava
praktikumska nastava

X samostalni zadaci
X multimedija i mreža
laboratorijski rad
projektna nastava
X mentorski rad
X konzultativna nastava
ostalo _____

1.6. Komentari



1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni: redovito prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati na nastavi, napisati seminarski rad iz (barem jednoga) časopisa iz edukacijske fizike i predstaviti ga pred ostalim studentima iz svoje grupe, pratiti predstavljanje seminarskih radova ostalih studenata i aktivno sudjelovati u njihovu analiziranju.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0,8	Seminarski rad	0,8	Eksperimentalni rad	
Pisani ispit	Usmeni ispit	1,2	Esej		Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	1,2	Referat		Praktični rad	
Portfolio						

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

Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.

Komentar:

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastave, na seminarima se redovito pregledavaju njihovi seminarski radovi i analiziraju se predstavljeni seminarski radovi. Na ispitu se provjeravaju kriteriji i stavovi studenata o fizičkim sadržajima i o nastavnicičkom pozivu.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u izvedbenom planu predmeta.

1.10. Obvezna literatura

E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.

R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.

Odabrani članci iz edukacijske fizike.

Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).

1.11. Dopunska literatura

P. G. Hewitt: Conceptual Physics, Pearson, 2015.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
E. F. Redish: Teaching Physics with the Physics Suite, John Wiley & Sons Inc., 2003.	X	X
R. Krsnik: Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	3	1-5
Ž. Jakopović: Kurikulum i nastava fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2015.	5	1-5
Odabrani članci iz edukacijske fizike.	X	X
Bilo koji komplet odobrenih udžbenika iz fizike za osnovnu (7. i 8. r.) i srednju školu (1, 2, 3. i 4. r.).	X	X

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

Studenti predstavljaju seminarske radove i domaće uratke te pri analizi i raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije, o kojima redovito dobiju povratne informacije. Na kraju semestra studenti ispunjavaju anonimni upitnik o ostvarenoj razini očekivanja te o kvaliteti i zadovoljstvu s nastavnim procesom.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Tomislav Jurkić	
Naziv predmeta	OSNOVE ASTRONOMIJE I ASTROFIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i filozofija Diplomski studij Fizika i informatika Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovama astronomije te ih primjenom stečenih temeljnih spoznaja fizike sposobiti za prihvati i razumijevanje novih saznanja i rezultata istraživanja iz tog područja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis kolegija Astronomija i astrofizika. Očekuje se predznanje iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje osnovama astronomije i astrofizike. On bi trebao moći:

1. Opisati elektromagnetsko i čestično zračenje iz svemira i mogućnost detekcije
2. Definirati jedinice i opisati metode mjerjenja udaljenosti u astronomiji
3. Definirati koordinatne sustave za orientaciju na nebeskoj sferi
4. Opisati pojave vezane za rotaciju i revoluciju Zemlje (prividno gibanje planeta, pomrčine, izmjena godišnjih doba, sideričko i sinodičko vrijeme ophoda, precesija Zemlje)
5. Opisati građu i princip rada teleskopa, detektora, interferometara u optičkom, radio-, IR, UV i γ -spektralnom području
6. Opisati instrumente za opažanje Sunca
7. Definirati prividnu magnitudu m i apsolutnu magnitudu $M = f(m, d)$
8. Opisati standardne fotometrijske sustave
9. Izvesti relaciju $m = f(\text{primjenog zračenja, detektora})$ i definirati indekse boje
10. Opisati dinamička svojstva i elemente putanje tijela Sunčeva sustava
11. Opisati i izvesti Keplerove zakone, Newtonov zakon univerzalne gravitacije, virijalni teorem i kozmičke brzine
12. Klasificirati planete prema fizičkim svojstvima
13. Navesti mogućnosti istraživanja fizičkih karakteristika planeta
14. Opisati načine određivanja temperature i tlaka u atmosferi planeta i definirati uvjete njenog sastava i opstanka
15. Opisati postanak Sunčeva sustava
16. Opisati satelite planeta
17. Opisati dinamička i fizička svojstva kometa i meteora te njihovu povezanost
18. Opisati dinamička i fizička svojstva asteroida i meteorita te njihovu povezanost
19. Navesti opće karakteristike Sunca i njegove atmosfere
20. Opisati pojave Sunčeve aktivnosti
21. Opisati fizičke karakteristike zvijezda koje proizlaze iz opažanja
22. Klasificirati zvijezde po spektrima i objasniti Hertzsprung Russellov dijagram
23. Izvesti osnovne relacije teorije strukture zvijezda s posebnim osvrtom na model Sunca
24. Opisati stanje degeneriranog plina u bijelim patuljcima



25. Nавести i analizirati izvore energije u zvijezdama i povezati ih s evolucijom zvijezda
26. Opisati razvoj zvijezda nakon glavnog niza, bijele patuljke i supernove
27. Opisati promjenljive zvijezde uključujući nove zvijezde
28. Rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću Cefeida
29. Opisati međuzvezdanu tvar i međuzvezdanu ekstinkciju
30. Razumjeti nastanak zvijezda iz međuzvezdanog plina i prašine
31. Opisati opće karakteristike i građu Mliječnog puta
32. Definirati skupove zvijezda
33. Opisati morfološku klasifikaciju galaksija
34. Opisati aktivne galaksije i kvazare
35. Objasniti Hubble-ovu metodu određivanja udaljenosti
36. Definirati skupove galaksija
37. Opisati teoriju Velikog praska i potkrijepiti je opažanjima

1.4. Sadržaj predmeta

Udaljenosti – jedinice i metode mjerjenja. Instrumenti. Metode – spektroskopija, fotometrija. Sunčev sustav: dinamičke i fizičke karakteristike. Sunce. Zvijezde: spektralna klasifikacija, HR dijagram. Struktura i evolucija zvijezda. Međuzvezdana tvar. Mliječni put. Vangalaktički sustavi. Kozmologija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input type="checkbox"/> laboratorijski rad |
| <input type="checkbox"/> e-učenje | <input type="checkbox"/> projektna nastava |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> praktična nastava | <input type="checkbox"/> konzultativna nastava |
| <input type="checkbox"/> praktikumska nastava | <input type="checkbox"/> ostalo |

1.6. Komentari

1.7. Obvezne studenata

Studenti su obvezni poхађати предавања, подврći се првјери знанја кроз колоквиј, припремити и јавно одржати семинар на тему по избору из подручја астрономије те положити испит.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave (ocjenjuju se kolokvij i seminar) iznosi 70 bodova. Na završnom ispitnu student može ostvariti 30 bodova.

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

B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Pearson Addison-Wesley, 2007.

V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

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

Hoyle F.: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005.

D. Prialnik: An introduction to the theory of stellar structure and evolution, Cambridge University Press, 2009.



- A.Unsold, B.Baschek: The new cosmos, Springer, 1991.
M. Harwit: Astrophysical concepts, Springer, 1988.
E. Boehm-Vitensee: Introduction to stellar astrophysics, Cambridge University Press, 1989.
H. Scheffler, H. Elsasser: Physics of the galaxy and interstellar matter, Springer, 1987.
P. Lena: Observational astrophysics, Springer, 1988.
H. Karttunen, P. Kroger, M. Pontanen, K.J. Donner: Fundamental astronomy, Springer, 1994.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Pearson Addison-Wesley, 2007	4	5
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.	5	5
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.	3	5

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

Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama. Stečena znanja, vještine i kompetencije utvrđuju se i na konzultacijama, pismenim kolokvijima i na seminarima. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.

Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Aleš Omerzu	
Naziv predmeta	OSNOVE ELEKTRONIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika Diplomski studij Fizika i filozofija	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 30+15+15

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Polazeći od temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih električkih elemenata, sklopova i uređaja te ih pripremiti za njihovu primjenu u praksi.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Moderne fizike I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje da temeljem poznавања funkcije i strukture električkih elemenata te fizičkih karakteristika materijala od kojih su izgrađeni ovlađaju građom i funkcijom osnovnih električkih krugova i da budu osposobljeni za njihovu sintezu u složenije krugove i sklopove.

Poimence, student će svladavanjem ovog kolegija moći:

1. opisati svojstva intrinzičnog i eksintrinzičnog poluvodiča, nastanak pokretnih nosioca naboja s osrvtom na energijske dijagrame
2. opisati i analizirati gibanje nosioca u poluvodiču
3. opisati i analizirati PN spoj u ravnoteži, propusnoj i nepropusnoj polarizaciji te gibanje nosioca naboja s posebnim osrvtom na energijske dijagrame
4. analizirati Zenerovu diodu u funkciji stabilizatora napona te tunel diodu u krugu diskriminatora napona
5. opisati primjenu diode u jednostavnim sklopovima
6. opisati građu i funkciju poluvalnog i punovalnog ispravljača te Graetzova spoja
7. analizirati rad uvišestručivača napona
8. opisati i analizirati princip rada tranzistora s posebnim osrvtom na energijske dijagrame
9. opisati građu i funkciju, karakteristike i režime rada bipolarnog tranzistora
10. opisati rad unipolarnog tranzistora
11. razlikovati spojeve tranzistora i detaljno opisati emiterски spoj
12. opisati emiterško sljedilo i njegovu funkciju
13. opisati građu i objasniti funkciju mrežnog ispravljača
14. opisati tranzistorsko pojačalo malih signala i argumentirati uvjete za linearnost pojačanja
15. objasniti stabilizaciju pojačala u povratnoj vezi
16. opisati kaskadnu pojačala
17. opisati građu i princip rada diferencijalnog pojačala
18. analizirati operacijsko pojačalo s gledišta njegove građe i funkcije te opisati invertirajući i neinvertirajući krug
19. razlikovati pasivne i aktivne niskofrekventne i visokofrekventne filtre te rastumačiti njihovu građu i funkciju u električkim sklopovima
20. analizirati primjenu operacijskog pojačala u naponskom sljedilu, inverteru faze i množitelju skale
21. objasniti kako krugovi s operacijskim pojačalom izvode operacije zbrajanja, oduzimanja, deriviranja, integriranja, logaritmiranja, potenciranja
22. analizirati rad bistabilnog, monostabilnog i astabilnog multivibratora
23. opisati građu, princip rada i primjenu logičkih sklopova (OR, AND, NOT, NOR, NAND)

**1.4. Sadržaj predmeta**

Poluvodička dioda. Posebne diode. Sklopovi za ispravljanje i uvišestručivanje napona. Bipolarni i unipolarni tranzistor. Tranzistorska pojačala, emitersko sljedilo, pojačala s povratnom vezom, diferencijalno pojačalo, kaskadna pojačala, operacijsko pojačalo. Elektronički filtri – pasivni i aktivni. Multivibratori. Logički krugovi.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorij
 mentorski rad
 ostalo _____

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje predavanja, vježbi, polaganje dva pismena kolokvija tijekom nastave, polaganje završnog usmenog ispita. Od svakog studenta se očekuje priprema i usmeno izlaganje jednog seminara s temom po izboru iz područja elektronike.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

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

1. Aktivnost i sudjelovanje u nastavi – 5 bodova
2. Seminar (usmena prezentacija) – 25 bodova
3. Pismena provjera znanja (2 kolokvija) – 40 bodova

Na završnom usmenom ispitu student može ostvariti 30 bodova na osnovu 3 postavljena pitanja (svaki odgovor nosi po 10 bodova).

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

D.L. Eggleston: Basic electronics for scientists and engineers, Cambridge University Press, 2011

N.W. Aschroft, N.D. Mermin: Solid state physics, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Publishers, 1996

D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000

P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001

P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001

P. Biljanović, I. Zulim: Elektronički sklopovi (zbirka zadataka), Školska knjiga, Zagreb, 1994

DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, New York, John Wiley & Sons, 1996

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

D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989

Millman-Halkias: Integrated electronics, Analog and digital circuits and systems, Mc Graw-Hill Kogakusha, 1972

D.L. Schilling, C. Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989

K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991

<http://wnt.cc.utexas.edu/~wlh/index.cfm>

<http://viper.hep.princeton.edu/~mcdonald/examples/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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



D.L. Eggleston: Basic electronics for scientists and engineers, Cambridge University Press, 2011	4	10
N.W. Aschroft, N.D. Mermin: Solid state physics, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Publishers, 1996	2	10
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000	10	10
P. Biljanović: Električni sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	10
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani električni sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	10
P. Biljanović, I. Zulim: Električni sklopovi (zbirka zadataka), Školska knjiga, Zagreb, 1994	4	10
DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, New York, John Wiley & Sons, 1996	1	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Kvaliteta kolegija se prati kroz napredovanje i usvajanje novih znanja studenta tijekom kolegija, prije svega putem vježbi na kojima studenti rješavanjem zadanih problema pokazuju stupanj razumijevanja gradiva koje se predaje te putem pismenih kolokvija i pripreme te usmenog izlaganja seminaru na odabranu temu iz elektronike. Uspješnost studenata i usvojenost znanja i kompetencija u području poluvodičke elektronike, elemenata i krugova prikazan na završnom usmenom ispitnu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti kolegija. Kvaliteta nastave i njena efikasnost prati se i kroz studentsku anketu koja se provodi na završetku kolegija.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	OSNOVE KVANTNE MEHANIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovama kvantne fizike i razumijevanje novih načela koje donosi kvantna fizika. Razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednadžbi proizlaze objašnjenja za složene fizičke pojave koje onda mogu naći svoju primjenu. Razvijanje spoznaje o značenju i vezi eksperimenta i teorije u fizici i o načinu objašnjavanja procesa koje neposredno ne možemo mjeriti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Završen preddiplomski studij u okviru kojeg su položeni predmeti iz opće fizike te kolegij Klasična mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. Razumjeti osnove kvantne mehanike i njenu vezu s klasičnom fizikom
2. Razumjeti ponašanje čestica u vezanim stanjima i stanjima raspršenja
3. Razumjeti periodni sustav elemenata
4. Razumjeti funkciranje uređaja zasnovanih na principima kvantne fizike (laser, STM, NMR i dr.)

1.4. Sadržaj predmeta

Poteškoće klasične mehanike, relacije neodređenosti, princip korespondencije. Schrödingerova jednadžba. Operatori i vlastite vrijednosti. Mjerenje. Potencijalni bedem i potencijalna jama. Harmonički oscilator. Operatori energije, impulsa, angуларног momenta. Sferno-simetrični potencijal. Vodikov atom. Pojam spina. Zeemanov efekt. Atom He. Periodni sustav elemenata. Stacionarni račun smetnje. Starkov efekt. Teorija raspršenja. Diferencijalni udarni presjek. Primjene. Foto-efekt. Laser. STM. NMR.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava
- praktična nastava
- praktikumska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad
- konzultativna nastava
- ostalo _____

1.6. Komentari

Ocenjuje se razina aktivnosti na predavanjima i vježbama. Kolokviji: pismeni ispit. Završni ispit: usmeni.



1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi
- studenti su dužni rješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra
- položiti usmeni dio ispita

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.5	Usmeni ispit	2.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitу. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitу može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

- I. Supek, *Teorijska fizika i struktura materije*, 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
D. J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.
W. A. Harrison, *Applied quantum mechanics*, World Scientific, Singapore, 2001.

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

- L. I. Schiff, *Quantum Mechanics*, 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968.
J. J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 1994.
A. F. J. Levi, *Applied Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.	10	15-20
D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.	2	15-20
W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.	1	15-20

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

Stalna interakcija sa studentima. Anonimne ankete o kvaliteti nastave. Fleksibilno prilagodavanje nastave interesima i potrebama studenata. Analiza prolaznosti.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	POPULARIZACIJA ZNANOSTI	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Popularizacija znanosti je integralni dio struke nastavnika znanstvenih predmeta. Cilj kolegija je razvijanje svijestio društvenom kontekstu znanosti i potrebi njezine popularizacije te osposobljavanje za aktivno stručno popularizacijsko djelovanje, za osmišljavanje i izvođenje aktivnosti javne promocije znanstvenih tema, znanstvenih istraživanja i njihovih rezultata te znanosti općenito.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Tijekom kolegija studenti će steći kompetencije za

1. opisati i analizirati potrebu i značaj popularizacije fizike i znanosti općenito
2. razlikovati i analizirati kanale popularizacijskog djelovanja
3. opisati vrste popularizacijskih aktivnosti i njihove opsege, dosege, prednosti i mane
4. opisati utjecaj javnih medija na promociju znanstvenih djelatnosti
5. opisati i analizirati interakciju društvenih struktura i promociju znanosti (lokalna zajednica, školski sustav, strategija Sveučilišta)
6. napraviti plan svojih vlastitih popularizacijskih doprinosa i aktivnosti
7. primjeniti plan u sklopu terenske nastave na organizaciji Festivala znanosti Rijeka

1.4. Sadržaj predmeta

Društveni kontekst znanosti. Pojam i kratka povijest razvoja popularizacije i posredništva znanosti (science communication) i njihova uloga u suvremenom na znanju utemeljenom društву (knowledge based society)
Kanali popularizacije znanosti.

Metode izravnog javnog promotorstva znanosti (predavanja, prezentacije, 'prčkaonice', radionice, 'znanstveni kafići', interaktivni izlošci)

Metode medijskog promotorstva znanosti (odnosi s javnošću, tiskovne obavijesti, novinski članci, radijskih i TV/video prilozi, multimedijijski materijali pogodnih za objavljivanje na internetu)

Posebnost popularizacije prirodnih znanosti.

Popularizacija fizike. Društveni kontekst fizike. Popularizacija fizike među djecom.

Fizika u medijima. Popularna literatura iz fizike. Fizika i politika. Fizika svakodnevnih uređaja. Fizika i rub znanosti.

Neobjašnjive pojave.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____
-------------------------------------	--	---

1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata**

Aktivno sudjelovanje u terenskoj nastavi i uključenost u izvedbu popularizacijske aktivnosti.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	1
Portfolio						

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

Kolegij nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

B.Jergović (ur.): Znanost i javnost, Izvori, Zagreb, 2002.

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

A.Simonić, Znanost najveća avantura i izazov ljudskog roda, Vitagraf, Rijeka, 1999.

M. Alley : The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Springer-Verlag, 2002

T. Caulton: Hands-On Exhibitions: Managing Interactive Museums and Science Centres (The Heritage, Care-Preservation-Management). Routledge, 1998

S.M. Cutlip, A.H. Center, G.M. Broom: Odnosi s javnošću (prijevod 'Effective public relations'). Mate, Zagreb, 2003

A. Einstein: Moja teorija, Kronos, Zagreb, 1991.

A. Einstein: Moj pogled na svijet, Izvori, Zagreb, 1991.

Krauss M.L., Fizika zvjezdanih staza, Jesenski i Turk, Zagreb 2004.

R. Feynman: Osobitosti fizičkih zakona, ŠK, Zagreb, 1986.

C.Sagan: Kosmos, Izvori, Zagreb 2004.

L.Lederman, D.Teresi: Božja čestica, Izvori, Zagreb, 2000.

J.Gribbin: U traganju za Schrödingerovom mačkom, Prosveta, Beograd, 1989.

J. Walker: The Flying Circus of Physics, J.Wiley and Sons, New York, 1977.

W.R. Wood: FUNtastic Science activities for Kids, McGraw Hill, New York, 1997.

W.R. Wood: Physics for Kids, Mc Geaw-Hill, New York, 1997.

A. Wilson, J. Gregory, S. Miller; S. Earl: Handbook of science communication, Institute of Physics Publishing, 1998

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.Jergović (ur.): Znanost i javnost, Izvori, Zagreb, 2002.	2	4

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

Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.

Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmeno povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajaju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	POVIJEST FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.godina (FM), 2. godina (FI)	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje znanja o razvoju znanstvene misli iz fizike tijekom povijesti. Razvijanje osjetljivosti na problem kreiranja koncepata i modela u fizici. Razvijanje shvaćanja fizike kao filozofije prirode, svijesti o značenju fizike u društvenom kontekstu te svijesti o ciljevima obrazovanja iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju

- 1.definirati metodu znanosti
- 2.opisati i analizirati okolnosti u kojima je došlo do nastanka filozofije prirode
- 3.definirati i opisati osnovne značajke razvoja prirodoznantvene misli i najpoznatije učenjake velikih povijesnih razdoblja (antika, srednji vijek, renesansa, novi vijek, 19. stoljeće, 20. stoljeće) odnosno civilizacija (egipatska civilizacija, civilizacija Maja, arapska civilizacija)
- 4.nabrojiti kozmološke koncepcije i modele nebeske mehanike koji su nastali kroz povijest, imenovati njihove autore te koncepcije i modele razlikovati i usporediti
- 5.analizirati razvoj optike (optičke pojave, zakoni geometrijske optike, priroda svjetlosti) kroz povijest
- 6.opisati i analizirati povijesni razvoj shvaćanja o strukturi tvari
- 7.opisati i analizirati povijesni razvoj koncepata topline i fluida
- 8.opisati i analizirati povijesni razvoj koncepata elektriciteta i magnetizma te opisati izgradnju klasične elektrodinamike
- 9.opisati Galileijev i Newtonov doprinos fizici i argumentirati njihov značaj
10. opisati znanstveni doprinos i povijesni značaj hrvatskih znanstvenika Antuna Marka De Dominisa, Frane Petrića, Hermana Dalmatina, Marina Getaldića, Ruđera Boškovića, Nikole Tesle i Andrije Mohorovičića

1.4. Sadržaj predmeta

Predcivilizacijski intuitivni pojmovi o prirodi. Matematika, fizika i astronomija u antičkoj filozofiji. Srednjovjekovna shvaćanja filozofije prirode. Giordano Bruno. Johannes Kepler. Tycho Brache. Nebeska mehanika i kozmogonija. Galilejeva fizika. Izgradnja klasične fizike.

Shvaćanja o strukturi tvari i prirodi svjetlosti. Newtonova prirodna filozofija. Interakcija matematike i fizike. Ruđer Bošković. Mehaničko shvaćanje svijeta i determinizam. Koncepti topline i fluida. Objasnjenje boja i teorija svjetla.

Tumačenje elektriciteta, pojam polja, elektromagnetsko polje. M.Faraday. J.C. Maxwell. Koncept atoma. Kinetička teorija plinova. Moderna fizika. Zakoni zračenja. M.Planck. Kvantna teorija. Koncept etera i njegov slom. Einsteinova teorija relativnosti. Utjecaj teorije relativnosti i kvantne fizike na filozofiju. Razvoj fizike u 20. stoljeću.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obvezne studenata							
Redovito pohađanje predavanja, aktivan odnos prema nastavi. Student je dužan napisati seminar i usmeno ga referirati uz prezentaciju. Kolegij ima završni usmeni ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,2	Aktivnost u nastavi	0,3	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,4	Referat	0,8	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitnu može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Web courseware Povijest fizike I.Supek: Povijest fizike, ŠK, Zagreb 1980. Ž.Dadić: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992 Faj, Z.: Pregled povijesti fizike, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 1999							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bazala V., Pregled povijesti znanosti, ŠK, Zg, 1980 Balchin J., 100 znanstvenika koji su promijenili svijet, ŠK, Zg 2005 Dadić, Ž., Rudjer Bošković, Zg, 1987 Feynman R.: Osobitosti fizikalnih zakona, ŠK, Zagreb, 1986. Gribbin, J. Vodič kroz znanost, Izvori, Zagreb, 2001. Jeans, J., Fizika kroz vekove, Novo pokolenje, Beograd, 1952 Kalin, B., Povijest filozofije, ŠK, Zg, 2000. Marković, Ž., Ruđe Bošković, Zg 1968-9 Skoko, D., Mokrović, J., Andrija Mohorovičić, ŠK, 1998 Supek, I., Filozofija znanosti i humanizam, Zg, 1979 Supek, I., Heisenbergov obrat u shvaćanju svijeta, Zg, 1986 Tauber (prir.): Einsteinova opća teorija relativnosti, Globus, Zagreb, 1979. Vavilov, S.I., Newton, Zg, 1950 Vujnović, V.; Astronomija 1, ŠK, Zg, 1990							

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



1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I.Supek: Povijest fizike, ŠK, Zagreb 1980.	5	10
Ž.Dadić: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992.	5	10
Faj, Z.: Pregled povijesti fizike, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 1999.	5	10

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

Portfolio studenta: Kontinuirano preaćeđenje studentovih aktivnosti uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.

Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmeno povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajanju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Ivana Kavre Piltaver	
Naziv predmeta	PRAKTIKUM IZ ELEKTRONIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 60

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Uvažavanjem temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih električnih elemenata te odabranih analognih i digitalnih električnih sklopova.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Osnova elektronike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

U vezi sa svakom pojedinom vježbom navedenom u sadržaju kolegija očekivani ishodi su:

- razviti sposobnost samostalnog rješavanja novog problema na temelju prethodno usvojenih te proširenih i produbljenih znanja iz područja elektronike i fizike poluvodiča,
- osmisliti i izvesti eksperiment u cilju rješavanja postavljenog problema,
- izvesti mjerena odgovarajućih fizikalnih veličina uz pomoć odgovarajućih mjernih instrumenata i metoda u cilju ispitivanja fizikalnog fenomena i/ili pretpostavke,
- kritički analizirati i odrediti pouzdanost metode i rezultate mjerjenja,
- samostalno konstruirati jednostavnije električne uređaje i sklopove (tranzistorsko pojačalo, operacijsko pojačalo u analognim krugovima, aktivni filter, električki oscilator, multivibrator, digitalni sklopovi).

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti individualno izvode i samostalno obrađuju 6 složenih laboratorijskih vježbi.

1. Karakteristike tranzistora i tranzistorsko pojačalo malih signala
2. Operacijsko pojačalo
3. Aktivni električni filtri
4. Oscilator
5. Multivibratori (bistabilni, monostabilni, astabilni)
6. Digitalni krugovi (logički OR, AND, NOT, NOR, NAND)

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava
- praktična nastava
- praktikumska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad
- konzultativna nastava
- ostalo

1.6. Komentari

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu putem kolokvija, pregledavanje studentskih obrada vježbi i diskusija rezultata. Kolokviranje svake vježbe je nužan uvjet za njeno izvođenje. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakoj izvedenoj vježbi i nedostacima koje su dužni ispraviti.



1.7. Obveze studenata

Redovito prisustovanje i aktivno sudjelovanje u izvođenju laboratorijskih vježbi, priprema laboratorijskih vježbi, obrada mjerena i izrada izvještaja s interpretacijom rezultata za svaku vježbu. Student je dužan pripremiti se za svaku vježbu, što uključuje i poznавanje teorijske pozadine. Pripremljenost studenta za izvođenje svake vježbe i teorijsko poznавanje njenog sadržaja provjerava se usmenim kolokvijem prije i za vrijeme njenog izvođenja.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat	1.5	Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Od ukupno mogućih 100 bodova, student može dobiti slijedeći broj bodova:

1. usmena provjera teorijskog znanja i pripremljenosti za izvođenje svake vježbe – 50 bodova,
2. izvještaj (referat) s obradom rezultata i njihovom interpretacijom – 50 bodova.

Prije i za vrijeme svakog izvođenja vježbe, usmeno se provjerava studentovo poznавanje teorijske pozadine fizikalnih fenomena ispitivanih u vježbi, pripremljenost za izvođenje mjerena, obradu i tumačenje rezultata, te poznavanje instrumenata i mjernih metoda. Pri ocjenjivanju izvještaja (referata), ocjenjuje se statistička obrada mjerena, njihov prikaz, interpretacija rezultata i povezanost s ispitivanim fizikalnim fenomenom.

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

D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000

P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001

P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001

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

D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989

D.L. Schilling, C.Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989

K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991

B. Juzbašić: Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000	6	5
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5

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

Složene vježbe u sastavu ovog praktikuma uključuju konzultativni rad sa studentom, što znači da je on ne samo samostalno izvodi, već u kontinuiranoj interakciji s nastavnikom razvija kreativnost kroz aktivno učenje. Postignuta kvaliteta u ovom procesu mjera je za uspješnost kolegija. Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti kolegija dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.

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

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marin Karuza	
Naziv predmeta	Praktikum iz strukture tvari	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0+0+60

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje vještina u upravljanju složenim mjernim instrumentima. Stjecanje spoznaja i iskustava u primjeni eksperimentalnih tehnika za mjerjenje pojava i fizikalnih veličina na atomskoj razini te konstruirati fizikalne modele uz uporabu matematičkog formalizma. Ospozobljavanje studenata za samostalnu obradu rezultata mjerjenja te prikazivanje i interpretaciju rezultata mjerjenja na temelju ranije stečenih teorijskih znanja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih preduvjeta za upis ovog predmeta, ali se pretpostavlja poznavanje osnova teorije vjerojatnosti i matematičke statistike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Po završetku ovog kolegija studenti će moći:

- opisati pojedine eksperimentalne tehnike i potrebne mjerne instrumente kojom se mjeri neka pojava/veličina na atomskoj razini;
- objasniti teorijske principe na kojima se temelje korištene eksperimentalne tehnike/mjerni uređaji;
- interpretirati dobivene rezultate;
- samostalno izvesti obradu rezultata mjerjenja (tablični računi, grafički prikazi);
- argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima.

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti individualno i samostalno izvode vježbe po sljedećim sadržajima

- Beer – Lambertov zakon – određivanje koncentracije nepoznate otopine
- Comptonovo raspršenje
- Mosleyev zakon
- Rutherfordov eksperiment
- kritični potencijal – elektronski energetski nivoi
- difrakcija elektrona – transmisijski elektronski mikroskop
- Hallov efekt
- Zeemanov eksperiment
- elektronski nivoi u kristalima - laseri

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorij
 mentorski rad
 ostalo praktikumska nastava

1.6. Komentari

Studenti za svaku pojedinu vježbu u praktikumu obave mjerena i iskažu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerjenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima predaju kao seminarski rad(referat). Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom radu nije bilo korektno.

1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni izvesti sve propisane vježbe, izmjeriti tražene veličine te ih statistički obraditi, interpretirati i formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i predaja seminar skog rada uvjet je za pristupanje sljedećoj vježbi. U slučaju kada rezultati obrade neke vježbe nisu zadovoljavajući, student je dužan unijeti ispravke.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

U tijeku nastave studenti stječu sveukupno 100 ocjenskih bodova. Ovi se bodovi dodjeljuju parcijalno, po pojedinoj laboratorijskoj vježbi. Struktura tih bodova je sljedeća:

- a) Poznavanjem mjernih uređaja i tehnika, te fizikalnih zakonitosti u koje se proučavaju u vježbi nosi 20 bodova.
- b) Aktivnošću i samostalnošću u izvođenju mjerena studenti mogu osvojiti najviše 30 ocjenskih bodova.
- c) Za potpune samostalne obrade mjernih podataka i ispravne interpretacije rezultata (izvan praktikuma, domaći rad) nastavnik može dodijeliti sveukupno 50 ocjenskih bodova. Ovi se bodovi dodjeljuju po pregledu obrade rezultata koje je student dužan predati u roku 10 dana po održanoj vježbi, a najkasnije prije prisupanja sljedećoj vježbi. U slučaju da seminar nije predan na vrijeme bodovi neće biti za obradu neće biti dodijeljeni.

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

1. Radni materijali za Praktikum iz strukture tvari
2. R. Barlow, *Statistics-A Guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences*, John Wiley, New York, 1989.
3. Kenneth S. Krane, *Modern Physics*, John Wiley, New York, 1995.
4. Haken H., Wolf H.C., *Atomic and quantum physics*, Springer-Verlag, 1984
5. Halliday D., Resnick R., Walker J., *Fundamentals of Physics*, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.

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

- <http://www.phywe.com>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

Sva literatura za kolegije opće i teorijske fizike s prediplomskog studija fizike, posebno ona za kolegije *Moderna fizika II* i *Obrada eksperimentalnih podataka u fizici*, može biti dodatna literatura za ovaj kolegij.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Radni materijali za Praktikum iz strukture tvari	jednak broju studenata	
R. Barlow, <i>Statistics-A Guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences</i> , John Wiley, New York, 1989.	1	
Kenneth S. Krane, <i>Modern Physics</i> , John Wiley, New York, 1995.	1	
Haken H., Wolf H.C., <i>Atomic and quantum physics</i> , Springer-Verlag, 1984	1	
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>Fundamentals of Physics</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.	2	

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

Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, seminare i ankete nakon predaje zadnje vježbe.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	RAČUNALA U NASTAVI FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika Diplomski studij Fizika i informatika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je usvajanje znanja i vještina vezanih uz korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u različitim aspektima nastave fizike - prikupljanje informacija, korištenje multimedijalnih elemenata u izradi obrazovnih sadržaja (elektronsko izdavaštvo), razni oblici on-line provjere i samoprovjere znanja, komunikacija i rad u virtualnom radnom prostoru kao korak prema e-učenju, usvajanje pedagoških strategija podržanim informacijskim tehnologijama, računalo kao alat za prikupljanje i obradu podataka.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Prepostavlja se da student poznaje osnovne vještine u radu s računalom te da posjeduje znanja i vještine u korištenju računalne multimedije. Program je blisko povezan i programima opće fizike (Fizika I, II, III, IV; Moderna fizika I, II) i praktikumima fizike (Fizički praktikum I, II, III, IV). Ovaj program predviđa usvajanje znanja o različitim obrazovnim strategijama podržanim računalom pa je nužno povezan s metodikom učenja i poučavanja (Metodika nastave fizike I,II te Metodički praktikumi demonstracijskih i laboratorijskih pokusa iz fizike).

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Na općem nivou, student bi trebao razviti sposobnosti u korištenju računala i drugih komponenti informacijsko komunikacijskih tehnologija. Specifične kompetencije bi se trebale ogledati u sposobnosti organiziranja i vođenja nastave potpomognute računalom (e-učenje, elektronsko izdavaštvo, korištenje courseware alata).

1.4. Sadržaj predmeta

1. Osnovni elementi e-učenja. Organizacijska struktura. Instrukcijski dizajn, organiziranje i vođenje e-učenja. Aktivnost studenta: Čitanje priložene literature, rasprava na forumu.
2. Pretraživanje podataka. Specijalizirane obrazovne tražilice. Repozitoriji obrazovnih sadržaja. Organizacija podataka u repozitorijima. Pojmovi: Learning Object, fragmentacija obrazovnih sadržaja, Standardi - Learning Object Metadata (LOM) standard. Aktivnost studenta: vježba/praktikum – pretraživanje podataka u nekom repozitoriju (MERLOT), fragmentacija obrazovnog sadržaja, opisivanje pomoću meta-podataka i pohranjivanje u bazu podataka.
3. Alati za organiziranje i vođenje nastave u virtualnom radnom prostoru (Courseware alati, LMS-Learning Management System). Aktivnost studenta: vježba/praktikum – upoznavanje i rad u nekom od LMS-ova (npr. Open source program CLARLOINE i komercijalni WebCT)
4. Elektronsko izdavaštvo: upotreba crteža u izradi obrazovnih sadržaja. Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorskog crteža.
5. Elektronsko izdavaštvo: upotreba animacije u izradi obrazovnih sadržaja. Aktivnost studenta:



vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorske animacije.

6. Elektronsko izdavaštvo: upotreba fotografije i videa u izradi obrazovnih sadržaja. Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorske fotografije i videa.
7. Elektronsko izdavaštvo: upotreba zvuka u nastavnom procesu. Aktivnost studenta: vježba/praktikum – rad s generatorima zvuka, analiza zvučnih signala, obrada dobivenih podataka.
8. Interaktivne simulacije u nastavnom procesu, virtualni i hibridni eksperimenti. Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – rad s interaktivnom simulacijom. Izrada obrazovnog sadržaja u z pomoći interaktivne simulacije.
9. Elektronska provjera i samoprovjera znanja, upitnici, kvizovi. Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – rad s različitim oblicima on-line provjere i samoprovjere znanja. Izrada vlastitog upitnika uz prateći obrazovni sadržaj.
10. Računalno kao mjerni instrument, on-line prikupljanje i obrada podataka. Aktivnost studenta: vježba/praktikum – mjerjenje vremenski ovisnih električnih signala pomoći USB osciloskopa. Obrada i prezentiranje podataka.
11. Računalno kao mjerni instrument, on-line prikupljanje i obrada podataka. Aktivnost studenta: vježba/praktikum – mjerjenje svjetlosnih signala pomoći USB spektrometra. Obrada i prezentiranje podataka.
12. Računalom potpomognute obrazovne strategije (projektna nastava, web-quest). Aktivnost studenta: projektni zadatak/seminarski rad – izrada nekog on-line projekta, prezentiranje rezultata projekta.

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input checked="" type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo
1.6. Komentari		

1.7. Obvezne studenata

- redovito poхађање predavanja;
- redovito izrađivanje domaćih zadataka - aktivnosti;
- izrada seminara i projektnog zadataka;
- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.1	Aktivnost u nastavi	0.2	Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0.6	Esej		Istraživanje	
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	0.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitу. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitу može ostvariti 30 bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

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

Christian W., Belloni M., *Physets: Teaching Physics with Interactive Curricular Material*, Addison, Benjamin Cummings, San Francisco, 2000.

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



Clark R. C., Mayer E. R., *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, 2nd ed., Pfeiffer; San Francisco, 2006.

Jurdana-Šepić R., Milotić B., *Metodički pokusi iz fizike*, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Materijali s predavanja i praktikumskih demonstracijskih pokusa.

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

Udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole.

Wilson J. D., *Physics Laboratory Experiments*, 5. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

WWW

<https://lms.carnet.hr/>

<http://www.girep.org/>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/>

<http://scitation.aip.org/tpt>

<http://www.scienceinschool.org/>

<http://eskola.hfd.hr/>

<http://www.compadre.org/>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Christian W., Belloni M., <i>Physelets: Teaching Physics with Interactive Curricular Material</i> , Addison, Benjamin Cummings, San Francisco, 2000.	1	5
Clark R. C., Mayer E. R., <i>e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning</i> , 2 nd ed., Pfeiffer; San Francisco, 2006.	1	5
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, 2001	10	5

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih obrada vježbi i uradaka.

Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakom izvedenom pokusu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u raspravi o svakoj izvedbi pokusa.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Metodika nastave matematike 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 0 + 30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Cilj ovog kolegija je upoznati studente s teorijskim postavkama metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ol style="list-style-type: none">1. definirati i analizirati osnovne i posebne teorijske postavke metodike nastave matematike u višim razredima osnovne i u srednjim školama;2. osposobiti studente za realizaciju nastave matematike u skladu s načelima metodike nastave matematike;3. upoznati studente s nastavnim planom i programom matematike u višim razredima osnovne i u srednjim školama;4. potaknuti kod studenata mehanizme usvajanja matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u osnovnim i srednjim školama.	
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:	<ol style="list-style-type: none">1. biti u stanju navesti načela metodike nastave matematike i njihove osnovne karakteristike, te ih argumentirano primjeniti, (A7, B6, C6, D6, E6, F6)2. nabrojiti i razlikovati načine definiranja matematičkih pojmoveva te navesti njihove prednosti i nedostatke u školskoj matematici, (A7, B6, C6, D6, E6, F6)3. biti u stanju protumačiti i usporediti različite načine dokazivanja matematičkih poučaka, (A7, B6, C6, D6, E6, F6)4. analizirati nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i srednjoj školi, (A6, B6, C5, D6, E5, F5)5. izlagati matematičke sadržaje jasno i precizno poštujući načela nastave matematike i pravila učiteljske profesije, te prezentirati matematički sadržaj korištenjem nastavnih sredstava i pomagala, (A6, B6, C6, D6, E7, F7)6. koristiti samostalno i kritički relevantnom i recentnom stručnom literaturom, (A6, B6, C6, D5, E7, F7)7. suradivati s kolegama u procesu razvoja profesionalnih kompetencija, te koristiti povratne informacije u svrhu unaprjeđivanja nastavnog rada. (A6, B6, C5, D6, E7, F7)8. primjenjivati temeljna komunikacijska načela i tehniku učinkovite profesionalne komunikacije, te izražavati se točno i tečno u govornoj i pisanoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku. (A6, B6, C6, D6, E6, F6)	
Sadržaj predmeta	<p>Predmet metodike nastave matematike. Ciljevi i zadaci nastave matematike. Načela nastave matematike – znanstvenost (aksiom, matematički pojam, definicija pojava, poučak, dokaz), aktivnost, samostalnost i svjesnost (formalizmi u nastavi matematike), motivacija (igra u nastavi matematike, matematički pano), individualizacija, zornost, primjerenoš (čimbenici koji utječu na proces učenja matematike, stupnjevi poznавanja matematike, matematička osobnost), sustavnost, postojanost (pamćenje matematičkih činjenica i postupaka). U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole te izlagati odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se odnose na matematičko gradivo koje se obrađuje u višim razredima osnovne škole ili u srednjim školama.</p>	



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo			
Komentari					
Obvezne studenata					
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).					
Praćenje ⁷ rada studenata					
Pohadanje nastave i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.4	Usmeni ispit	1.2	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.6	Referat	Praktični rad
Portfolio					
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.					
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i za srednje škole, te odgovarajući priručnici za nastavnike 2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000. 3. Kurnik: Oblici matematičkog mišljenja, Element, Zagreb, 2013 4. Kurnik: Posebne metode rješavanja matematičkih problema, Element, Zagreb, 2010 5. Kurnik: Znanstveni okvir nastave matematike, Element, Zagreb, 2009 6. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Polya, G.: Kako ću rješiti matematički zadatak, Školska knjiga, Zagreb, 1984. 2. XXX: Matematika i škola, časopis za nastavu matematike, Element, Zagreb 3. Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik)					
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata			
Aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje	20	15			
Kurnik: Oblici matematičkog mišljenja, Element, Zagreb, 2013	1	15			
Kurnik: Posebne metode rješavanja matematičkih problema, Element, Zagreb, 2010	2	15			
Kurnik: Znanstveni okvir nastave matematike, Element, Zagreb, 2009	2	15			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vera Tonić	
Naziv predmeta	Metrički prostori	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	5 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima, rezultatima i metodama matematičke analize u metričkim i topološkim prostorima, te ih osposobiti za primjenu istih. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati metričke prostore, opisati primjere zadavanja metrike i dvije vrste ekvivalencije metrike
- definirati topološke prostore, otvorene skupove i bazu topologije, te topologiju inducirano metrikom
- definirati pojmove interiora i zatvarača skupa
- definirati i opisati primjere za direktni produkt metričkih prostora i potprostor metričkog prostora
- definirati aksiome separacije u topološkom prostoru, dokazati da oni vrijede u metričkim prostorima
- definirati aksiome prebrojivosti i separabilnost prostora, provjeriti koji od njih vrijede u metričkim prostorima
- definirati konvergenciju niza točaka u metričkom prostoru, Cauchy-eve nizove, potpunost prostora, gomilište niza
- definirati neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije između metričkih prostora, nizove funkcija, konvergenciju i uniformnu konvergenciju niza funkcija
- definirati povezanost i kompaktnost topoloških prostora, te uvesti karakterizaciju kompaktnosti u metričkim i Euklidskim prostorima

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

- Provjeriti je li zadana funkcija metrika, navesti primjere metričkih prostora, analizirati jesu li zadane metrike topološki ili uniformno ekvivalentne (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- Analizirati da li familija skupova zadaje topologiju, ili bazu za neku topologiju (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- Riješiti zadatke određivanja interiora i zatvarača skupa u topološkom i metričkom prostoru (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- Konstruirati metrički prostor pomoću produkta metričkih prostora, te uzimanjem potprostora metričkog prostora (A7, B7, C6, D6, E4, F5)
- Analizirati separaciona svojstva topoloških prostora, demonstrirati da metrički prostor zadovoljava sve aksiome separacije (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- Provjeriti vrijede li u metričkom prostoru aksiomi prebrojivosti i separabilnost (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- Analizirati konvergenciju niza točaka, i identificirati gomilišta niza točaka u metričkom prostoru, razlikovati konvergentne i Cauchy-eve nizove, provjeriti je li prostor potpun (A7, B6, C6, D6, E4, F5)
- Istražiti neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije između metričkih prostora, razlikovati običnu od uniformne konvergencije niza funkcija (A7, B6, C6, D6, E4, F5)
- Analizirati je li prostor povezan i kompaktan, usporediti različite karakterizacije kompaktnosti (A6, B6, C6, D6, E4, F5)

**1.4. Sadržaj predmeta**

Metrički prostori, definicija i osnovna svojstva. Primjeri metričkih prostora. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološki prostori. Ekvivalentne metrike. Direktni produkt prostora. Potprostor metričkog prostora. Baza topologije. Interior i zatvarač skupa. Aksiomi prebrojivosti i separabilnost. Produkt i kvocijent prostora. Aksiomi separacije. Konvergencija nizova. Podnizovi, gomilišta i konvergencija. Nizovi funkcija. Cauchyjevi nizovi. Potpun metrički prostor. Banachov teorem o fiksnoj točki. Neprekidna preslikavanja. Uniformna neprekidnost. Povezanost prostora. Kompaktnost. Karakterizacija kompaktnosti u metričkim prostorima. Kompaktnost u R^n .

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

1.6. Komentari	
-----------------------	--

1.7. Obvezne studenata
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Pohađanje i aktivnost u nastavi	1.6	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokviji)	2	Usmeni ispit	1	Esej
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.4	Referat
Portfolio				Praktični rad

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)
1. S. Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)
1. Schaum's outline series, Theory and Problems of General Topology, McGraw-Hill book company, USA, 1965.
2. M. Mršević, Zbirka rešenih zadataka iz topologije, Naučna knjiga, Beograd, 1977.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu
Naslov

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Metodika nastave matematike 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Cilj ovog kolegija je upoznati studente s teorijskim postavkama metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ol style="list-style-type: none">1. upoznati studente s nastavnim planom i programom matematike u višim razredima osnovne i u srednjim školama,2. osposobiti studente za odabir odgovarajuće metode pri realizaciji nastave matematike,3. potaknuti kod studenata mehanizme usvajanja matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u osnovnim i srednjim školama,4. osposobiti studente za samostalno strukturiranje nastavnog sata iz matematike u višim razredima osnovnih i u srednjim školama.	
Uvjeti za upis predmeta	<p>Uvjet za upis predmeta je položen kolegij Metodika nastave matematike 1.</p>	
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none">1. analizirati nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i srednjoj školi, (A6, B6, C5, D6, E5, F5)2. razlikovati i valorizirati različite metode nastave matematike, posebice metode nastave matematike prema matematičkom gradivu (A7, B6, C6, D6, E7, F7),3. samostalno strukturirati nastavni sat matematike u višim razredima osnovnih i u srednjim školama u skladu sa suvremenim modelima poučavanja i načelima nastave matematike uz odabir odgovarajućih nastavnih strategija. (A7, B6, C6, D6, E7, F7),4. samostalno planirati i organizirati nastavni sat matematike s ciljem razvoja matematičkih procesa i boljeg razumijevanja matematičkih koncepata, te primjenjivati načela i pravila učiteljske profesije (A7, B6, C6, D6, E7, F7),5. prezentirati matematičke koncepte korištenjem nastavnih sredstava i pomagala (npr. informacijsko-komunikacijske tehnologije) uz pravilno korištenje matematičke terminologije i jezika (A6, B6, C6, D6, E7, F7),6. samostalno kreirati nastavne materijale iz matematike sa ili bez korištenja naprednih alata IKT-a. (A6, B6, C6, D6, E7, F7),7. samostalno prilagoditi postojeće nastavne materijale iz matematike tako da budu primjereni za ostvarivanje planiranih ishoda učenja i motivirajući za učenje (A6, B5, C5, D6, E5, F5),8. koristiti samostalno i kritički relevantnom i recentnom stručnom literaturom (A6, B6, C6, D5, E7, F7),9. surađivati s kolegama u procesu razvoja profesionalnih kompetencija, te koristiti povratne informacije u svrhu unaprijedivanja nastavnog rada (A6, B6, C5, D6, E7, F7),10. primjenjivati temeljna komunikacijska načela i tehnike učinkovite profesionalne komunikacije, te izražavati se točno i tečno u govornoj i pisanoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (A6, B6, C6, D6, E6, F6).	
Sadržaj predmeta	<p>Metode nastave matematike (metode prema izvoru znanja i metode prema matematičkom sadržaju). Empirijske metode, indukcija, dedukcija, analiza i sinteza, generalizacija, apstrakcija, konkretizacija, metode problemske nastave (heuristička</p>	



nastava, metode rješavanja zadataka), analogija i uspoređivanje, posebni matematički slučajevi. Metodika posebnih matematičkih sadržaja. U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi. Izlagat će odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se odnose na matematičko gradivo u osnovnim ili srednjim školama.

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

Komentari	
-----------	--

Obvezne studenata

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje⁹ rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		2	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.

Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljnja razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i za srednje škole, te odgovarajući priručnici za nastavnike
2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000.
3. Kurnik: Oblici matematičkog mišljenja, Element, Zagreb, 2013
4. Kurnik: Posebne metode rješavanja matematičkih problema, Element, Zagreb, 2010
5. Kurnik: Znanstveni okvir nastave matematike, Element, Zagreb, 2009
6. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Polya, G.: Kako ću rješiti matematički zadatak, Školska knjiga, Zagreb, 1984.
2. XXX: Matematika i škola, časopis za nastavu matematike, Element, Zagreb
3. Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik)

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Tajana Ban Kirigin	
Naziv predmeta	Teorija skupova	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	7 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima i rezultatima teorije skupova te ih osposobiti za primjenu istih. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati osnovne pojmove intuitivne teorije skupova,
- opisati osnovno poimanje beskonačnosti u teoriji skupova,
- definirati osnovne pojmove i principe kardinalne aritmetike,
- definirati osnovno poimanje ordinalnih brojeva i principe ordinalne aritmetike,
- uvesti problematiku intuitivne teorije skupova (paradoksi).

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. opisati pojam skupa te prezentirati problematiku intuitivne teorije skupova, odnosno potrebu aksiomatskog zasnivanja teorije skupova (A6, B6, E5, F6)
2. opisati osnovne skupovne operacije te generalizirati operacije unije i presjeka na proizvoljnim familijama skupova (A7, B7, D5, E5, F6)
3. formulirati pojam relacija i funkcije te ih analizirati i klasificirati prema njihovim svojstvima (A7, B7, D5, E5, F6)
4. formulirati pojmove konačnog i beskonačnog skupa, prebrojivog i neprebrojivog skupa te ih argumentirano klasificirati (A6, B6, D5, E5, F6)
5. formulirati pojam kardinalnog broja te argumentirano rješavati zadatke i primjeniti teoreme iz aritmetike i uređaja kardinalnih brojeva (A6, B6, D5, E5, F6)
6. formulirati pojam i analizirati svojstva sličnosti i uređajne karakteristike skupova (A6, B6, D5, E5, F6)
7. formulirati pojam ordinalnog broja i argumentirano razlikovati i uspoređivati ordinalne brojeve (A6, B6, D5, E5, F6)
8. argumentirano rješavati zadatke i primjenjivati teoreme iz aritmetike i uređaja ordinalnih brojeva (A6, B6, D5, E5, F6)
9. matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, D5, E5, F6)

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Intuitivni pojam skupa. Skupovi i klase. Algebra skupova. Proizvoljne unije i presjeci. Relativni komplement i DeMorganovi zakoni. Partitivni skup. Kartezijev produkt skupova. Relacije. Binarne relacije. Relacija ekvivalencije. Relacija uređaja. Dobar uređaj. Princip transfinitne indukcije. Funkcije. Ekvipotentni skupovi. Konačni i beskonačni skupovi. Prebrojivost i neprebrojivost. Kardinalni brojevi. Uređenje i aritmetika kardinalnih brojeva. Sličnosti i redni tip. Sličnosti na dobro uređenim skupovima. Ordinalni brojevi. Uređenje i aritmetika ordinalnih brojeva. Paradoksi teorije skupova i potreba za aksiomatizacijom teorije skupova.



1.5. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Komentari					
1.7. Obvezne studenata					
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).					
1.8. Praćenje ¹⁰ rada studenata					
Pohađanje i aktivnost u nastavi		1.17	Seminarski rad		
Pismeni ispit	2.33	Usmeni ispit	Istraživanje		
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat		
Portfolio			Praktični rad		
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.					
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova.					
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. P. Papić: Uvod u teoriju skupova, HMD, Zagreb, 2000.					
2. S. Lipschutz: Set Theory and Related Topics, McGraw Hill, New York, 1964.					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. M. Vuković – Teorija skupova, skripta PMF, Zagreb, 2013.					
2. H. B. Enderton: Elements of Set Theory, Academic press, New York, 1977.					
3. A. Levy: Basic Set Theory, Springer 1979.					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Metodička praksa iz matematike 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	0 + 60 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
<ul style="list-style-type: none">- osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu različitih oblika izvođenja redovite, dodatne i dopunske nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama- pripremiti studente za cjeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja		
Uvjeti za upis predmeta		
Uvjeti za upisivanje ovog kolegija su položeni kolegiji Metodika nastave matematike I i Metodika nastave matematike II.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">1. osmisliti nastavni sat u skladu sa suvremenim modelima poučavanja te načelima nastave matematike uz odabir odgovarajućih nastavnih strategija s ciljem razvoja matematičkih procesa i boljeg razumijevanja matematičkih koncepta (A7, B6, C8, D7, E8, F8),2. u skladu s planiranim ishodima učenja, koristeći različite metode, oblikovati nastavne materijale iz matematike povezujući s drugim predmetima prema načelima i pravilima učiteljske profesije (A6, B7, C7, D7, E7, F8),3. ne narušavajući načela nastave matematike, na korektnom službenom jeziku, jasno i precizno prezentirati matematički sadržaj koristeći matematičku terminologiju i jezik te koncepte prilagođene uzrastu i sposobnostima učenika (A6, B6, C4, D7, E7, F8),4. predvidjeti mogućnosti učenika u savladavanju gradiva iz matematike i u svrhu njihove motivacije upotrijebiti povijesne činjenice i probleme iz stvarnog života (A6, B5, C6, D7, E7, F8),5. kombinirajući različita komunikacijska sredstva i oblike, te nastavna pomagala voditi učenike kroz nastavni sat razvijajući kod učenika kritički stav (A6, B6, C6, D7, E7, F8),6. uklanjanjući pristranost, kreirati samoanalizu održanog nastavnog sata u svrhu preispitivanja i unaprjeđivanja vlastitoga rada (A6, B7, C4, D7, E8, F8),7. opisati školsku dokumentaciju (A1, B2, C2, D2, E2, F2).		
Sadržaj predmeta		
Planiranje i organizacija nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama (tipovi nastavnih sati, učenička i nastavnička literatura, nastavna sredstva i pomagala, priprema za nastavni sat). Metodike nastave matematike pojedinih sadržaja u osnovnoj i srednjoj školi. Rad u vježbaonicama.		
Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo



Komentari																																									
Obvezne studenata																																									
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).																																									
Praćenje ¹¹ rada studenata																																									
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Pohađanje i aktivnost u nastavi</th><th>Seminarski rad</th><th>Eksperimentalni rad</th><th></th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Pismeni ispit</td><td>Usmeni ispit</td><td>Esej</td><td>Istraživanje</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Projekt</td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>Referat</td><td>Praktični rad</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Analiza sata</td><td>0.2</td><td>Pripreme za nastavni sat</td><td>0.9</td><td>Ocjensko predavanje</td><td>0.5</td><td>Dnevnik prakse</td></tr><tr><td>Samoanaliza ocjenskog predavanja</td><td>0.1</td><td>Hospitacije</td><td>2</td><td></td><td></td><td>0.3</td></tr></tbody></table>							Pohađanje i aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad				Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje				Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad				Analiza sata	0.2	Pripreme za nastavni sat	0.9	Ocjensko predavanje	0.5	Dnevnik prakse	Samoanaliza ocjenskog predavanja	0.1	Hospitacije	2			0.3
Pohađanje i aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad																																						
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje																																						
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad																																						
Analiza sata	0.2	Pripreme za nastavni sat	0.9	Ocjensko predavanje	0.5	Dnevnik prakse																																			
Samoanaliza ocjenskog predavanja	0.1	Hospitacije	2			0.3																																			
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу																																									
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitу.																																									
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																																									
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																																									
1. aktualni udžbenici iz matematike u osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje 2. literatura dostupna u okviru e-biblioteke na kolegiju.																																									
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																																									
1. Nastavni planovi i programi matematike za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH 2. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (tiskani ili elektronički oblik) 3. ostala stručno – metodička literatura kao pomoć za pripremu nastavnog sata																																									
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																																									
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata																																					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																																									
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																																									

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Neven Grbac	
Naziv predmeta	Algebarske strukture	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	7 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim algebarskim strukturama te načinom dokazivanja svojstava algebarskih struktura. U tu će se svrhu u okviru kolegija:

1. opisati i razlikovati algebarske strukture s jednom i dvije binarne operacije,
2. opisati i razlikovati razlike primjere pojedinih algebarskih struktura i analizirati njihova svojstva,
3. za pojedinu algebarsku strukturu opisati i razlikovati podstrukture i ostale strukture povezane s početnom strukturom te analizirati njihova svojstva,
4. definirati i opisati razlike načine preslikavanja algebarskih struktura i analizirati svojstva tih preslikavanja
5. definirati Sylowljeve podgrupe i analizirati svojstva tih podgrupa,
6. definirati djelovanje grupe na skup i permutacijske grupe te analizirati njihova svojstva
7. definirati i razlikovati module i algebra

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

- analizirati osnove teorija grupe (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- analizirati primjere prstena, tijela, polja, algebra, modula, svojstva algebarskih struktura s više binarnih operacija (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- analizirati homomorfizme grupe s naglaskom na vezu izomorfizama grupe i kvocijentnih grupa (A6, B6, C4, D3, E3, F3)
- rješiti zadatke primjenom Lagrangeovog teorema (A6, B6, C3, D4, E3, F4)
- analizirati homomorfizme prstena s naglaskom na vezu izomorfizama i kvocijentnih struktura (A6, B6, C6, D4, E3, F4)
- argumentirano primijeniti svojstva cikličkih i permutacijskih grupa u rješavanju zadataka (A6, B6, C6, D4, E3, F4)
- rješiti zadatke primjenom Sylowljevih teorema, (A6, B6, C3, D4, E3, F4)
- analizirati djelovanja grupe na skup (A6, B6, C3, D4, E3, F4)
- rješiti zadatke primjenom Kineskog teorema o ostacima (A6, B6, C6, D4, E3, F4)
- matematički dokazati utemeljenost postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog predmeta (A6, B6, C4, D3, E3, F3)

1.4. Sadržaj predmeta

Definicija grupe i osnovni pojmovi Primjeri grupe. Homomorfizmi grupe i primjeri. Lijeve klase, Lagrangeov teorem. Normalne podgrupe. Kvocijentne grupe. Teoremi o izomorfizmu, primjeri kvocijentnih grupa. Djelovanje grupe na skup i primjeri. Sylowljevi teoremi. Definicija prstena i polja i osnovni pojmovi. Primjeri prstena i polja. Konačna polja. Homomorfizam prstena i primjeri. Ideali i primjeri idealja. Kvocijentni prsten. Teoremi o izomorfizmu za prstene. Prosti i maksimalni ideali. Kineski teorem o ostacima. Definicije modula i algebra.



1.5. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Komentari					
1.7. Obvezne studenata					
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).					
1.8. Praćenje ¹² rada studenata					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.7	Seminarski rad		
Pismeni ispit (kolokvij)	2.3	Usmeni ispit	Esej		
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat		
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.					
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. N. Grbac, V. Mikulić Crnković, Algebarske strukture, skripta, zima 2010/11 http://www.math.uniri.hr/~ngrbac/alg_str_web.pdf					
2. K. Horvatić, Linearna algebra I, II, III, Golden marketing -Tehnička knjiga, I, Zagreb, 2004.					
3. S. Lang, Undergraduate algebra, Springer Science & Business Media, Mar 21, 2005.					
4. B. Širola, Algebarske strukture. Grupe, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2008, http://web.math.hr/nastava/alg/2007-08/predavanjaGRUPE.pdf					
5. B. Širola, Algebarske strukture. Prsteni, polja i algebре, PMF –Matematički odjel, Zagreb, 2008, http://web.math.hr/nastava/alg/200708/predavanjaPRSTENI.pdf					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. G. Birkhoff, S. MacLane: A Survey of Modern Algebra, MacMillan, New York, 1985.					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Seminar I - Geometrijske konstrukcije	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	3 0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- putem studentskih seminara obraditi razne teme iz geometrije koje se ne obrađuju detaljno u ostalim kolegijima
- razviti sposobnost usmenog izražavanja pri korištenju matematičke terminologije
- razvijati sposobnost korištenja geometrijskog pribora pri konstrukciji

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. prezentirati matematičke koncepte korištenjem nastavnih sredstava i pomagala (B6, C6, D6, E5, F5),
2. izražavati se točno i tečno u govornoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6),
3. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike (D5),
4. odabrati odgovarajuću geometrijsku konstrukciju za rješavanje konstruktivnih zadaća (A5, B5, C5, D5, E4, F5),
5. izvesti konstrukciju korištenje geometrijskog pribora (C6, E5),
6. analizirati i razlikovati metode i konstrukcije koji se uvode u okviru ovog kolegija (A4, B5, C5, D5, E4, F5).

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovne konstrukcije ravnalom i šestarom. Metoda geometrijskih mesta. Metoda osne simetrije. Metoda translacije. Metoda rotacije. Metoda centralne simetrije. Metoda homotetije. Metoda inverzije. Algebarska metoda. Konstrukcije pravilnih poligona. Konike. Geometrijske konstrukcije u ograničenoj ravnini. Hilbertove konstrukcije. Mohr-Mascheronijeve konstrukcije. Poncelet Stienerove konstrukcije. Rješivost konstrukcija ravnalom i šestarom. Klasični problemi. Rješivost konstrukcija pravilnih mnogokuta.

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
------------------------------	--	--



¹³ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	Modeli geometrije	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	5 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s različitim modelima euklidske i neeuclidskih geometrije. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- povjesni razvoj geometrije i aksiomatiku ravninske euklidske geometrije,
- opisati i usporediti različite ravninske geometrije,
- opisat modele tih geometrije,
- klasificirati izometrije u pojedinim ravinskim geometrijama.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. aksiomatski izgraditi euklidsku geometriju s osrvtom na povjesni razvoj (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
2. usporediti ravninske geometrije (euklidske i neeuclidske) i njihove modele s obzirom na njihove karakteristike (A5, B6, C6, D6, E4, F5)
3. argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju elementarnih geometrijski zadataka u euklidskoj ravnini (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
4. argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju elementarnih geometrijski zadataka u sfernoj i projektivnoj ravnini (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
5. argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju elementarnih geometrijski zadataka u hiperboličkoj ravnini (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
6. argumentirano primjeniti svojstva sferne geometrije u rješavanju zadataka (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
7. klasificirati izometrije u euklidskoj i neeuclidskim ravninama (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
8. matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, C6, D6, E4, F5).

1.4. Sadržaj predmeta

Povjesni razvoj geometrije. Aksiomatika euklidske ravninske geometrije. Model euklidска ravnina: točke, pravci, incidencija, udaljenost, izometrije. Model sferne ravnine: točke, pravci, incidencija, udaljenost, sferna trigonometrija, izometrije. Model realne projektivne ravnine: točke, pravci, incidencija, homogene koordinate, Desarguesov i Pappusov teorem. Model hiperboličke ravnine: točke, pravci, incidencija, udaljenost, izometrije.



1.5. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
1.6. Komentari			
1.7. Obvezne studenata			
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).			
1.8. Praćenje ¹⁴ rada studenata			
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad
Pismeni ispit (kolokviji)	1.8	Usmeni ispit	Esej
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat
Portfolio			
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.			
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.			
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)			
1. A. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981. 2. P. J. Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.			
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)			
1. Euclides, Elementi 1-6, prevela M. Hudoletnjak Grgić, Kruzak d.o.o., Zagreb, 1999. 2. Z. Hanžek, Sferna trigonometrija, Geodetski fakultet, Zagreb, 1983. 3. K. Horvatić, Linearna algebra, I. dio, Matematički odjel PMF-a Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 1995. 4. M. Polonijo, D. Crnković, T. Ban Kirigin, M. Bombardelli, Z. Franušić, R. Sušanj, Euklidski prostori (skripta) 5. Znam, Š, i ostali, Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.			
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu			
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija			
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.			

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ana Jurasić	
Naziv predmeta	Linearno programiranje	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Osnovni cilj kolegija jest da studenti upoznaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• osnovne tipove problema linearog programiranja;• osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuna i maksimuma;• pojmove dualnih zadataka linearog programiranja;• osnovne pojmove matričnih igara;• osnove konveksnog programiranja;• osnove cjelobrojnog programiranja.	
Uvjeti za upis predmeta	<p>-</p>	
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none">1. klasificirati osnovne konveksne skupove točaka u n-dimenzionalnom euklidskom prostoru i odgovarajuće analitičke metode rješavanja problema linearog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),2. argumentirano primjeniti svojstva linearne (afine) funkcije na problem linearog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),3. kreirati funkciju cilja kod jednostavnijih problema linearog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),4. argumentirano primjeniti razne algoritme za određivanje ekstrema linearne funkcije na konveksnom skupu; (A6, B6, C6, D6, E6, F6),5. rješiti dualni zadatak linearog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),6. argumentiranano primjeniti Simpleks algoritam (A6, B6, C6, D6, E6, F6),7. analizirati koncept matričnih igara (A6, B6, C6, D6, E6, F6),8. rješavati zadatke cjelobrojnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6),9. analizirati osnove konveksnog programiranja.; (A6, B6, C6, D6, E6, F6)	
Sadržaj predmeta	<p>Konveksni skupovi u R^n. Poliedarski skupovi. Jordanova metoda rješavanja susatava jednadžbi. Osnovni problemi linearog programiranja. Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema linearog programiranja. Simplex metoda. Slučaj degeneracije. Dualna simplex metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost. Cjelobrojno linearno programiranje. Transportni problem. Osnovne teorije matričnih igara. Osnove konveksnog programiranja.</p>	



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																							
Komentari	Vježbe iz ovog kolegija izvodić će se u auditornom obliku (30 sati).																								
Obvezne studenata																									
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).																									
Praćenje ¹⁵ rada studenata																									
<table border="1"><tr><td colspan="2">Pohađanje i aktivnost u nastavi</td><td>1.5</td><td>Seminarski rad</td><td>Eksperimentalni rad</td></tr><tr><td>Pismeni ispit (kolokvij)</td><td>1.5</td><td>Usmeni ispit</td><td>2</td><td>Esej</td><td>Istraživanje</td></tr><tr><td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>1</td><td>Referat</td><td>Praktični rad</td></tr><tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Pohađanje i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	Pismeni ispit (kolokvij)	1.5	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje	Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	Portfolio					
Pohađanje i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad																					
Pismeni ispit (kolokvij)	1.5	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje																				
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad																				
Portfolio																									
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																									
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																									
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																									
1. N.Linić, H.Pašagić, Č.Rnjak : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zgb, 1978. 2. K.Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1983 3. R.J.Vanderbei, Linear programming: foundations and extensions, 2nd ed., Kluwer, 2001. On-line izdanje dostupno na adresi www.princeton.edu/~rvdb/LPbook .																									
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																									
1. Lavoslav Čaklović: Geometrija linearog programiranja, Element, Zagreb, 2010. 2. R.V. Benson : Euclidean Geometry and Convexity, Mc Graw Hill, NY, 1966. 3. L.Lyusternik: Convex Figures and Polyhedrons, Dover publications, NY, 1963. 4. M.Radić : Linearno programiranje, Školska knjiga, Zgb, 1974.																									
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																									
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																							
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																									
U zadnjem tjednu nastave provoditi će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																									

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmet	Algebra 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta				
Cilj kolegija je upoznati studente s naprednom teorijom permutacijskih grupa. U tu će se svrhu u okviru kolegija:				
<ul style="list-style-type: none">definirati kategorije i analizirati različiti primjeri kategorija,definirati slobodne grupe i analizirati njihova svojstva,definirati module i analizirati njihova svojstva,definirati rešetku podgrupa,definirati nizove podgrupa i karakterizirati različite vrste nizova podgrupa,definirati rješive grupe, analizirati svojstva i karakterizirati rješive grupe na različite načine,definirati nilpotentne grupe, analizirati svojstva i karakterizirati nilpotentne grupe na različite načine.				
Uvjeti za upis predmeta				
Nema uvjeta za upis predmeta.				
Očekivani ishodi učenja za predmet				
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:				
<ul style="list-style-type: none">definirati i analizirati svojstva slobodnih grupa i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),razlikovati i analizirati i različite kategorije i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),definirati i analizirati svojstva modula i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),definirati rješive grupe, karakterizirati rješive grupe na različite načine i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),definirati nilpotentne grupe, karakterizirati nilpotentne grupe na različite načine i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),biti u stanju matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7,F4).				
Sadržaj predmeta				
Kategorije i faktori. Slobodne grupe. Moduli. Rešetke i nizovi prodgrupa. Rješive grupe. Nilpotentne grupe.				
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		



Komentari										
Obveze studenata										
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).										
Praćenje ¹⁶ rada studenata										
Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad						
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje					
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	Praktični rad					
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu										
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.										
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.										
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
T.W. Hungerford: Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.										
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
H. J. Rose: A Course on finite groups, Springer-Verlag London, 2009										
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu										
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata						
1. T.W. Hungerford: Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.		2		15						
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija										
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.										

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Neven Grbac	
Naziv predmeta	Mjera i integral	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije mjere i integrala. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">definirati mjeru i analizirati njena svojstva,opisati osnovne primjere prostora s mjeromdefinirati Lebesgueovu mjeru i analizirati njena svojstvadefinirati pojam izmjerve funkcijedefinirati integral funkcije na prostoru s mjerom i analizirati njegova svojstvadokazati Lebesgueov teorem o monotonoj i dominiranoj konvergenciji te Fatouovu lemuopisati konstrukciju produktne mjeru te dokazati Fubinijev teoremopisati pojmove absolutne neprekidnosti i singularnosti mjerudokazati Radon-Nikodymov teoremanalizirati vezu između Riemannovog i Lebesgueovog integrala	
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none">argumentirano primjenjivati svojstava mjeru i integrala (A7,B7,C7)analizirati primjere mera s posebnim naglaskom na Lebesgueovu mjeru (A7,B7,C7)argumentirano koristiti teoreme o konvergenciji u rješavanju zadataka (A7,B7,C7,F7)argumentiranu koristiti Fubinijev teorem u rješavanju zadataka (A7,B7,C7,F7)analizirati pojmove absolutne neprekidnosti i singularnosti mjeru te odnose među njima (A7,B7,C7,F7)analizirati veze i razlike između Riemannovog i Lebesgevog integrala (A7,B7,C7)matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija. (A7,B7,C7,F7)	
Sadržaj predmeta	<p>Prsten, algebra, σ-algebra skupova. Borelovi skupovi. Mjera, vanjska mjeru. Lebesgueova mjeru. Teoremi o monotonoj i dominiranoj konvergenciji, Fatouva lema. Produkt mjeru. Fubinijev teorem. Apsolutna neprekidnost i singularnost mjeru. Radon-Nikodymov teorem. Veza Riemannovog i Lebesgueovog integrala.</p>	



Vrste izvođenja nastave	x predavanja x seminar i radionice x vježbe x obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	x samostalni zadaci x multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo Konzultativna nastava			
Komentari					
Obvezne studenata					
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).					
Praćenje ¹⁷ rada studenata					
Pohađanje i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	Praktični rad
Portfolio					
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.					
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Sibe Mardešić: Matematička analiza II, Školska knjiga , Zagreb, 1977 2. Donald L.Cohn: Measure theory, Birkhäuser Boston, 1994					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. P.Halmos: Measure theory, Springer-Verlag, New York, 1974 2. N.Antonić, M.Vrdoljak: Mjera i integral, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2001					
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

¹⁷ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ana Jurasić	
Naziv predmeta	Teorija brojeva	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Teorija brojeva je područje matematike koje je svojim jednostavno iskazanim, ali vrlo teškim problemima (od kojih su neki rješavani ili se rješavaju stoljećima) oduvijek bilo motivacija i pokretač čitave matematike. U rješavanju tih problema primjenjuju se najnovija saznanja iz algebre, analize i geometrije. Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s načinima razmišljanja i dokazivanja tvrdnji u teoriji brojeva, a posebno upoznati algebarske i analitičke metode u teoriji brojeva. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <p>analizirati osnovna svojstva cijelih brojeva: djeljivost, proste brojeve, rastav broja na proste faktore, Euklidov algoritam, kongruencije,</p> <p>opisati rješenja kvadratne kongruencije koristeći Legendrev simbol te usporediti takve kongruencije kroz kvadratni zakon reciprociteta,</p> <p>analizirati kvadratne forme i prikazivost cijelih brojeva kvadratnim formama, a posebno usporediti prikazivost cijelih brojeva kao sume određenog broja potpunih kvadrata,</p> <p>definirati aritmetičke funkcije i usporediti osnovne primjere,</p> <p>razlikovati osnovne tipove diofantskih jednadžbi i opisati načine njihova rješavanja,</p> <p>definirati eliptičke krivulje, analizirati njihova svojstva i primjene u teoriji brojeva,</p> <p>primjeniti teoriju brojeva u kriptografiji javnog ključa,</p> <p>ukratko opisati algebarske metode teorije brojeva te njihovu primjenu,</p> <p>ukratko opisati analitičke metode teorije brojeva te njihovu primjenu.</p>	
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:</p> <p>analizirati osnovna svojstva cijelih brojeva te argumentirano primijeniti ta svojstva na jednostavne probleme u teoriji brojeva vezane uz djeljivost i algoritme djeljivosti (A6, B7, D6, E6, F6),</p> <p>računati koristeći modularnu aritmetiku, rješavati kongruencijske jednadžbe te sustave kongruencija (A7, B7, D6, E6, F6),</p> <p>argumentirano primijeniti kvadratni zakon reciprociteta i formule za računanje Legendrevog simbola na rješavanje kvadratnih kongruencija (A6, B7, D6, E6, F6),</p> <p>opisati prikazivost cijelih brojeva kvadratnim formama u jednostavnijim slučajevima te argumentirano usporediti i klasificirati različite kvadratne forme (A6, B7, D6, E6, F6),</p> <p>prikazati i analizirati osnovne množstvene funkcije i njihova svojstva te argumentirano provjeriti i prezentirati veze među njima (A6, B6, D6, E6, F6),</p> <p>definirati osnovne tipove diofantskih jednadžbi i argumentirano opisati načine njihova rješavanja (A6, B7, D6, E6, F6),</p> <p>definirati eliptičke krivulje, analizirati njihova osnovna svojstva te opisati važne otvorene probleme (A6, B6, D6, E6, F6),</p> <p>argumentirano primijeniti metode teorije brojeva u analizi kriptosustava s javnim ljučem (A7, B7, D6, E6, F6),</p> <p>opisati i analizirati algebarske i analitičke metode u teoriji brojeva te ih argumentirano primijeniti na važne probleme teorije brojeva (A6, B6, D6, E6, F6).</p>	
Sadržaj predmeta		



Djeljivost. Najveći zajednički djelitelj. Euklidov algoritam. Prosti brojevi.

Kongruencije. Eulerov teorem. Kineski teorem o ostacima. Primitivni korijeni i indeksi.

Kvadratni ostaci. Legendreov simbol. Kvadratni zakon reciprociteta. Svojstva djeljivosti Fibonaccijevih brojeva.

Kvadratne forme. Redukcija binarnih kvadratnih formi. Sume dva i četiri kvadrata.

Aritmetičke funkcije. Eulerova i Möbiusova funkcija. Distribucija prostih brojeva.

Diofantske jednadžbe. Linearne diofantske jednadžbe. Pitagorine trojke. Pellova jednadžba. Eliptičke krivulje.

Primjena teorije brojeva u kriptografiji javnog ključa.

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

Obvezne studenata

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje¹⁸ rada studenata

Pohadjanje nastave i aktivnost u nastavi			2.1	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.9	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitnu.

Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Baker: A Concise Introduction to the Theory of Numbers, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.

Dujella A., Maretic M.: Kriptografija, Element, Zagreb, 2007.

Niven, H. S. Zuckerman, H. L. Montgomery: An Introduction to the Theory of Numbers, Wiley, New York, 1991.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

K. H. Rosen: Elementary Number Theory and Its Applications, Addison-Wesley, Reading, 1993.

K. Chandrasekharan: Introduction to Analytic Number Theory, Springer-Verlag, Berlin, 1968.

H. E. Rose: A Course in Number Theory, Oxford University Press, 1995.

W. M. Schmidt: Diophantine Approximation, Springer-Verlag, Berlin, 1996.

B. Pavković, D. Veljan: Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provede se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

¹⁸

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dean Crnković	
Naziv predmeta	Teorija grafova	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 15 + 15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s teorijom grafova i primjenom teorije grafova. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">definirati osnovne pojmove teorije grafova, te opisati njihova osnovna svojstvadefinirati Eulerov i Hamiltonov graf, dokazati neka njihova svojstva i opisati primjenedefinirati pojmove povezanosti grafova, analizirati svojstva povezanih grafova i primjenu na konstrukciju pouzdanih komunikacijskih mrežadefinirati sparivanje i savršeno sparivanje u grafovima, obraditi s tim pojmovima povezane tvrdnje i primjenedefinirati osnovne pojmove Ramseyeve teorije grafovadefinirati osnovne pojmove teorije usmjerenih grafova, obraditi osnovna svojstva i neke primjeneanalizirati i usporediti određene algoritme	
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti:	<ul style="list-style-type: none">razlikuju navedene pojmove i svojstva grafova, te argumentirano primjenjuju odgovarajuća svojstva i tvrdnje pri rješavanju zadataka (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),mogu analizirati probleme povezanosti grafova i pripadna svojstva (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),mogu analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove, te argumentirano primjeniti definicije i svojstva pri rješavanju zadataka (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),mogu rješiti probleme koji se svode na sparivanje u grafovima (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),primjeniti tvrdnje i algoritme obrađene u okviru kolegija (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7,F4).	
Sadržaj predmeta	<p>Pojam i osnovna svojstva grafova. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem kineskog poštara i Fleuryev algoritam. Problem trgovackog putnika. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i mađarski algoritam za sparivanje. Problem optimalnog zapošljavanja i Kuhn-Munkresov algoritam. Nezavisni skupovi, pokrivači i klike. Ramseyeva teorija grafova. Usmjereni grafovi. Primjena na rangiranje igrača turnira. Primjena na jednosmjerni promet ulicama. Transportne mreže. Ford-Fulkersonov algoritam označavanja. Topološko sortiranje.</p>	



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo Konzultacije, projektna nastava																													
Komentari																															
Obvezne studenata																															
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																															
Praćenje ¹⁹ rada studenata																															
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi</th><th>0.5</th><th>Seminarski rad</th><th>0.7</th><th>Eksperimentalni rad</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Pismeni ispit (kolokvij)</td><td>2</td><td>Usmeni ispit</td><td>1.8</td><td>Esej</td><td>Istraživanje</td><td></td></tr><tr><td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>1</td><td>Referat</td><td>Praktični rad</td><td></td></tr><tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		0.5	Seminarski rad	0.7	Eksperimentalni rad		Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	1.8	Esej	Istraživanje		Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad		Portfolio							
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		0.5	Seminarski rad	0.7	Eksperimentalni rad																										
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	1.8	Esej	Istraživanje																										
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad																										
Portfolio																															
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu																															
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																															
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																															
1. D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001. 2. D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.																															
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																															
1. N.Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989. 2. R.Diestel: Graph Theory, Fourth edition, Springer-Verlag, New York, 2010. 3. R.Balakrishnan, K.Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000. 4. R.Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997.																															
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																															
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata																												
1.D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.		5	30																												
2.D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.		5	30																												
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																															
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provedet će se analiza uspešnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																															

¹⁹ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Neven Grbac	
Naziv predmeta	Vektorski prostori 1	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:		
<ul style="list-style-type: none">definirati vektorski prostor i opisati karakteristične primjere vektorskih prostora,definirati linearne operatore i analizirati njihova svojstva,analizirati matrični prikaz linearnog operatora,definirati adjungirani prostordefinirati i analizirati invarijantne potprostore i svojstvene vrijednosti operatoraopisati redukciju operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorimadefinirati bilinearne formedefinirati i opisati svojstva normalnih operatora		
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">formulirati primjere vektorskih prostora i linearnih operatora (A6, B6, C6, D4, E4, F3)riješiti zadatke vezane uz određivanje ranga (A6, B6, C6, D4, E5, F3)riješiti zadatke vezane uz određivanje adjungiranih prostora (A6, B6, D4, E5, F3)konstruirati Jordanovu bazu (A6, B6, C6, D4, E5, F3)argumentirano primjeniti postupak redukcije operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima na konkretnim zadacima (A6, B6, D4, E5, F3)formulirati primjere unitarnih prostora (A6, B7, D4, E5, F3)klasificirati osnovna svojstva bilinearnih formi (A6, B6, D4, E5, F3)klasificirati osnovna svojstva i primjere normalnih operatora (A6, B6, D4, E5, F3)matematički dokazati utemjeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, D4, E5, F3)		
Sadržaj predmeta		
Vektorski prostori, osnovni pojmovi i primjeri. Kvocijentni prostor. Linearni operatori, osnovni pojmovi i primjeri. Prostor (X,Y) . Limes u prostoru $\text{Hom}(X,Y)$. Algebra. Minimalni polinom. Adjungiran prostor i adjungirani operator. Invarijantni potprostori i svojstvene vrijednosti operatora. Nilpotentni operatori. Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima. Jordanova matrica operatora. Funkcije operatora. Rezolventa. Geometrija unitarnih prostora. Struktura bilinearnih formi. Normalni operatori.		



Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
Komentari					
Obvezne studenata					
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).					
Praćenje ²⁰ rada studenata					
Pohađanje i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad		
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	Esej		
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5 Referat		
Portfolio			Praktični rad		
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. S.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976. 2. H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. P.R.Halmos, Finite Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, New York, 1958. 2. K.Horvatić, Linearna algebra, Golden marketing Tehnička knjiga, Zagreb, 2004. 3. S.Lang, Linear algebra, Springer Verlag, Berlin, 1987. 4. S. Lang, Algebra, Addison-Wesley Publishing Company, cop. 1967.					
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

²⁰ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	Konačne geometrije	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 15

OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta				
Cilj predmeta je upoznati studente s teorijom konačnih geometrija. U tu će se svrhu:				
<ul style="list-style-type: none">- definirati afini i projektivni prostori nad konačnim poljima, konačnu projektivnu i konačnu afinu geometriju te analizirati svojstva tih prostora, odnosno geometrija,- analizirati vezu afinskih i projektivnih prostora,- uvesti koordinatizacija projektivnog prostora,- definirati i analizirati transformacije projektivnog prostora, posebno dualitete i polaritete,- definirati dualni i polarni prostor te analizirati njihova svojstva,- opisati kvadratike u projektivnim prostorima,- analizirati svojstva konačnih projektivnih ravnina,- opisati, analizirati i razlikovati desarguesove i nedesarguesove projektivne ravnine,- opisati, analizirati i razlikovati polaritete i kvadratike u konačnim projektivnim ravninama.				
Uvjeti za upis predmeta				
Nema uvjeta.				
Očekivani ishodi učenja za predmet				
Očekuje se da nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti:				
<ul style="list-style-type: none">- budu sposobni definirati osnovne pojmove teorije končnih geometrija i argumentirano primjeniti osnovne postupke u rješavanju problema (A7, B7, C5, D5, E5, F5, G5)- budu sposobni razlikovati i analizirati transformacije projektivnog prostora i argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7, B7, C5, D5, E5, F5, G5),- mogu analizirati i razlikovati različite konačne projektivne ravnine te da mogu argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7, B7, C7, D7, E5, F7, G7),- mogu analizirati i razlikovati polaritete i kvadratike u konačnim projektivnim ravninama te da mogu argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7, B7, C7, D7, E5, F7, G7),- budu sposobni matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kpredmeta (B7, F4).				
Sadržaj predmeta				
Projektivni i afini prostori nad konačnim poljima. Koordinatizacija projektivnog prostora. Projektivni prostor i transformacija. Dualiteti i polariteti u projektivnim prostorima. Dualni i polarni prostori. Kvadratike u projektivnim prostorima. Konačne projektivne ravnine. Desarguesove i nedesarguesove projektivne ravnine. Polariteti i kvadratike u konačnim projektivnim ravninama.				



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> projektna nastava <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo konzultacije			
Komentari					
Obvezne studenata					
Svaki je student obvezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.					
Praćenje ²¹ rada studenata					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat	Praktični rad
Portfolio					
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitnu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitnu može ostvariti 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. P. J. Cameron, Projective and Polar Spaces (skripta dostupna online: http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjpc/pps/) 2. C. D. Godsil, Finite geometry (skripta dostupna online: http://quoll.uwaterloo.ca/mine/Notes/fgeom.pdf)					
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. H.S.M.Coxeter: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1982. 2. V. Krčadinac, Unitali (skripta dostupna online: http://web.math.hr/~krcko/radovi/unitali10.pdf) 3. D.Palman: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.					
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata			
Sva literatura dostupna je studentima on-line (također i u okviru e-kolegija).					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	Permutacijske grupe	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	7 30 + 0 + 15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Cilj kolegija je upoznati studente s naprednom teorijom permutacijskih grupa. U tu će se svrhu u okviru kolegija:</p> <ul style="list-style-type: none">definirati djelovanje grupe na skup i razlikovati različita djelovanja grupe na skup te analizirati njihova svojstva,definirati permutacijsku grupu i razlikovati različite primjere permutacijskih grupa te analizirati njihova svojstva,iskazati i dokazati O'Nan-Scott teorem i analizirati njegove posljedice,napraviti kratki uvod u teoriju konačnih jednostavnih grupa.	
Uvjeti za upis predmeta	Nema uvjeta za upis predmeta.	
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će:</p> <ul style="list-style-type: none">razlikovati i analizirati različita djelovanje grupe na skup i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),razlikovati i analizirati i različite primjere permutacijskih grupa i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),konstruirati različite konačne strukture iz permutacijskih grupa te analizirati njihova svojstva (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),argumentirano primjeniti O'Nan-Scott teorem i njegove posljedice (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),opisati klasifikaciju konačnih jednostavnih grupa (A5,B5,C5,D5,E5,F4,G4),budu sposobni matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7,F4).	
Sadržaj predmeta	<p>Tranzitivne i k-tranzitivne grupe. Regularne grupe. Primitivne grupe. O'Nan-Scott teorem i posljedice. Jednostavne grupe. Konstrukcija struktura iz grupe.</p>	
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> iterenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> praktikumska nastava
Komentari		



Obveze studenata

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje²² rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu

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

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1.P. J. Cameron, Permutation groups, Cambridge University Press, 1999.

2.J. D. Dixon, B. Mortimer, Permutation groups, Springer, New York, 1996.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P. J. Cameron, Permutation groups, Cambridge University Press, 1999.	1	15
J. D. Dixon, B. Mortimer, Permutation groups, Springer, New York, 1996.	1	15

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Uvod u teoriju dizajna	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 15 + 15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Ciljevi predmeta su:		
<ul style="list-style-type: none">a. upoznati studente s osnovnim definicijama, pojmovima, postupcima i teorema teorije dizajnab. ukazati na vezu između različitih kombinatoričkih struktura, povezati dizajne s kodovima, grafovima, diferencijskim skupovima, latinskim kvadratimac. upoznati osnovne primjene kombinatoričkih dizajna u teoriji kodiranja, kod ulaznih shema, vizualne kriptografije i grupnih testiranja.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog i položenog predmeta studenti će:		
<ul style="list-style-type: none">a. moći definirati osnovne pojmove teorije dizajna i argumentirano primjenjivati osnovne postupke u teoriji dizajna (A7, B7);b. poznavati i moći dokazati osnovne teoreme iz teorije dizajna (B7, F4);c. moći konstruirati primjere za blok dizajne i srodne kombinatoričke strukture (C7, D7, E5, F7, G7);d. moći primjeniti teoriju dizajna u elementarnim problemima teorije kodiranja, ulaznih shema, vizualne kriptografije i grupnih testiranja (A7, B7, C7).		
Sadržaj predmeta		
Osnovne definicije i svojstva kombinatoričkih dizajna; matrice incidencije, izomorfizni i automorfizmi, Fisherova nejednakost. Simetrični dizajni; diferencijski skupovi, konstrukcije diferencijskih skupova, rezidualni i derivirani dizajni, Hadamardove matrice i dizajni, Bruck-Ryser-Chowla teorem. Razlučivi dizajni; affine ravnine, projektivne ravnine, Boseova nejednakost, afini razlučivi dizajni. Steinerov sustav trojki; kvazigrupe, Boseova konstrukcija, Skolemova konstrukcija, ciklički Steinerovi sustavi trojki. Ortogonalni latinski kvadrati; međusobno ortogonalni latinski kvadrati, ortogonalna područja i transverzalni dizajni. Primjene kombinatoričkih dizajna; kodovi, sheme praga, vizualna kriptografija, grupna testiranja.		
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> projektna nastava <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo konzultacije



Komentari										
Obvezne studenata										
Redovito prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadaća i projektnog zadatka te izvršavanje svih obaveza u skladu s detaljnom razradom u izvedbenom planu predmeta.										
Praćenje ²³ rada studenata										
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad					
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.3	Esej	Istraživanje					
Projekt	1.5	Kontinuirana provjera znanja	1.7	Referat	Praktični rad					
Portfolio										
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu										
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.										
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.										
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
1. D.R. Stinson: Combinatorial Designs with Selected Applications, Lecture Notes (www.cacr.math.uwaterloo.ca/~dstinson/papers/designnotes.ps)										
2. E. F. Assmus, J. D. Key: Designs and their Codes, Cambridge University Press, 1992										
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)										
1.I. Anderson, I. Honkala: A Short Course in Combinatorial Designs, Internet Edition, 1997. (www.utu.fi/~honkala/designs.ps)										
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu										
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata						
E. F. Assmus, J. D. Key: Designs and their Codes, Cambridge University Press, 1992		2		15						
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija										
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.										

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Metodička praksa iz matematike 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	0 + 60 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none">- osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu različitih oblika izvođenja redovite, dodatne i dopunske nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama- pripremiti studente za cijeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja	
Uvjeti za upis predmeta	Uvjeti za upisivanje ovog kolegija su položeni kolegiji Metodika nastave matematike I i Metodika nastave matematike II.	
Očekivani ishodi učenja za predmet	Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će: 1. biti u stanju smisliti nastavni sat u skladu sa suvremenim modelima poučavanja te načelima nastave matematike uz odabir odgovarajućih nastavnih strategija s ciljem razvoja matematičkih procesa i boljeg razumijevanja matematičkih koncepata (A7, B6, C8, D7, E8, F8), 2. u skladu s planiranim ishodima učenja, koristeći različite metode, oblikovati nastavne materijale iz matematike povezujući s drugim predmetima prema načelima i pravilima učiteljske profesije (A6, B7, C7, D7, E7, F8), 3. ne narušavajući načela nastave matematike, na korektnom službenom jeziku, jasno i precizno prezentirati matematički sadržaj koristeći matematičku terminologiju i jezik te koncepte prilagođene uzrastu i sposobnostima učenika (A6, B6, C4, D7, E7, F8), 4. predvidjeti mogućnosti učenika u savladavanju gradiva iz matematike i u svrhu njihove motivacije upotrijebiti povjesne činjenice i probleme iz stvarnog života (A6, B5, C6, D7, E7, F8), 5. kombinirajući različita komunikacijska sredstva i oblike, te nastavna pomagala voditi učenike kroz nastavni sat razvijajući kod učenika kritički stav (A6, B6, C6, D7, E7, F8), 6. uklanjajući pristranost, kreirati samoanalizu održanog nastavnog sata u svrhu preispitivanja i unaprjeđivanja vlastitoga rada (A6, B7, C4, D7, E8, F8), 7. opisati školsku dokumentaciju (A1, B2, C2, D2, E2, F2).	
Sadržaj predmeta	Planiranje i organizacija nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama (tipovi nastavnih sati, učenička i nastavnička literatura, nastavna sredstva i pomagala, priprema za nastavni sat). Metodike nastave matematike pojedinih sadržaja u osnovnoj i srednjoj školi. Rad u vježbaonicama.	



Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____					
Komentari							
Obvezne studenata							
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).							
Praćenje ²⁴ rada studenata							
Pohađanje i aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad				
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje				
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad				
Analiza sata	0.2	Pripreme za nastavni sat	0.9	Ocjensko predavanje	0.5	Dnevnik prakse	0.3
Samoanaliza ocjenskog predavanja	0.1	Hospitacije	2				
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitnu.							
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.							
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. aktualni udžbenici iz matematike u osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje 2. literatura dostupna u okviru e-biblioteke na kolegiju.							
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Nastavni planovi i programi matematike za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH 2. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (tiskani ili elektronički oblik) 3. ostala stručno – metodička literatura kao pomoć za pripremu nastavnog sata							
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Danijel Krizmanić	
Naziv predmeta	Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim pojmovima, rezultatima i metodama teorije vjerojatnosti i matematičke statistike te ih osposobiti za primjenu istih. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vjerojatnost i analizirati njena svojstva
- opisati osnovne primjere vjerojatnosnih prostora
- definirati uvjetnu vjerojatnost i analizirati njena svojstva
- opisati model Bernoullijeve sheme
- definirati slučajne varijable, njihove funkcije gustoće i distribucije
- opisati primjere vjerojatnosnih razdioba
- definirati i analizirati numeričke karakteristike vjerojatnosnih razdioba
- analizirati zakone velikih brojeva
- osposobiti studente za samostalnu uporabu programa za statističku obradu podataka

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

- Argumentirano primijeniti svojstva vjerojatnosti (A6, B6, D2, E4, F5)
- Kritički primijeniti kombinatorne metode na rješavanje problema iz vjerojatnosti (A6, B6, D1, E4, F5)
- Rješiti zadatke koristeći uvjetnu i geometrijsku vjerojatnost (A6, B6, D2, E4, F5)
- Rješiti zadatke primjenom svojstava slučajnih varijabli (A6, B6, D1, E4, F5)
- Analizirati zakone velikih brojeva (A6, B6, D2, E4, F5)
- Analizirati osnovne vjerojatnosne modele i razdiobe (A6, B6, D2, E4, F5)
- Formulirati osnovne pojmove deskriptivne statistike (A6, B6, D2, E4, F5)
- Provesti statističku obradu podataka i testiranje hipoteza primjenom računala (A6, B6, D2, E5, F5)
- Matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B7, D2, E4, F5)

1.4. Sadržaj predmeta

Vjerojatnosni prostor. Uvjetna vjerojatnost. Nezavisnost događaja. Formula potpune vjerojatnosti. Bayesova formula.

Geometrijska vjerojatnost. Bernoullijeva shema. Slučajne varijable. Matematičko očekivanje i varijanca. Funkcija gustoće.

Funkcija distribucije. Slučajni vektori. Zakon velikih brojeva. Funkcije izvodnice. Neprekidne slučajne varijable. Deskriptivna statistika. Srednje vrijednosti. Mjere disperzije. Mjere asimetrije i zaobljenosti. Vremenski nizovi. Testiranje hipoteza.



1.5. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo	
1.6. Komentari		Vježbe iz ovog kolegija izvodit će se u auditornom obliku (30 sati) te na računalu (15 sati).		
1.7. Obveze studenata				
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				
1.8. Praćenje ²⁵ rada studenata				
Pohađanje i aktivnost u nastavi		2	Seminarski rad	
Pismeni ispit (kolokviji)	2	Usmeni ispit	Esej	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	
Portfolio			Praktični rad	
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.				
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.				
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1.	N. Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 2002.			
2.	N. Sarapa, Vjerojatnost i statistika, I i II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1993.			
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1.	W. Feller, An Introduction to Probability Theory and Its Application, J.Wiley, New York, 1966.			
2.	M. Papić, Primijenjena statistika u MS Excelu, Zoro, Zagreb, 2012.			
3.	I. Sošić, Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb, 2004.			
4.	T. Pogany, Teorija vjerojatnosti, zbirka riješenih ispitnih zadataka, Sveučilište u Rijeci, Odjel za pomorstvo, Rijeka, 1999.			
5.	M. Spiegel, J. Schiller, R. A. Srinivasan, Probability and Statistics, Schaum's outline series, McGraw-Hill Book, Company, New York, 2000.			
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.				

²⁵

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dr. sc. Milena Sošić	
Naziv predmeta	Uvod u diferencijalnu geometriju	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	7 45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima diferencijalne geometrije, pri čemu će se definirati krivulje i plohe u R^n i detaljnije proučavati u R^3 . U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vektorsku funkciju skalarnog argumenta kao i vektorskog argumenta dviju skalarnih varijabli,
- istaknuti uvjet regularnosti krivulja i ploha,
- objasniti reparametrisaciju regularne krivulje po prirodnom i proizvolnjom parametru,
- objasniti Frenetove formule i primijeniti ih u rješavanju zadataka,
- opisati i usporediti fleksiju i torziju,
- objasniti kanonsko predočenje regularne krivulje,
- objasniti izvod i primjenu prve i druge fundamentalne forme,
- interpretirati Meusnierov teorem,
- objasniti i usporediti glavne zakrivljenosti, Gaussovou i srednju zakrivljenost i povezati ih sa glavnim krivuljama zakrivljenosti kao i primjenama u diferencijalnoj geometriji.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. argumentirano primijeniti diferencijalni i integralni račun u diferencijalnoj geometriji i ispitivanju svojstava funkcija zadanih eksplicitno, implicitno, parametarski i vektorski (A6, B6, E4, F5),
2. rješiti problemske zadatke primjenom Frenet-Serretovih formula (A6, B6, E4, F5),
3. razviti regularnu prostornu krivulju, zadalu vektorskom jednadžbom, u Taylorov i Laurentov red (A6, B6, E4, F5),
4. argumentirano primijeniti svojstva linearne operatora i operatora oblika regularne plohe (A6, B6, E4, F5),
5. analizirati i razlikovati tipove krivulja i nekih specijalnih familija krivulja na regularnoj plohi (A7, B7, E4, F5),
6. argumentirano procijeniti uvjet regularnosti krivulja i ploha u R^n i klasificirati regularne krivulje i plohe s obzirom na njihove zakrivljenosti (A6, B6, E4, F5),
7. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B6, E4, F5),
8. rješavati različite problemske zadatke primjenom diferencijalnog i integralnog računa (A7, B7, E4, F5).

1.4. Sadržaj predmeta

Vektorska polja. Regularne krivulje u prostoru. Duljina luka krivulje. Parametrizacija krivulje duljinom luka. Zakrivljenost i torzija krivulje. Polje trobrida. Frenetove formule. Osnovni teorem teorije krivulja. Regularne plohe u prostoru. Tangencijalna ravnina plohe i jedinični vektor plošne normale. Prva fundamentalna forma. Orientacija plohe. Operator oblika plohe. Druga fundamentalna forma. Meusnierov teorem. Glavne zakrivljenosti. Gaussova (totalna) i srednja zakrivljenost plohe. Specijalne krivulje na plohi: crte krivine i asimptotske krivulje. Geodetske krivulje na plohi.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Komentari				
1.7. Obveze studenata				
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				
1.8. Praćenje²⁶ rada studenata				
Pohađanje i aktivnost u nastavi	1,17	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokviji)	2,33	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Portfolio				
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.				
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.				
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. R. S. Millman, G. D. Parker, Elements of Differential Geometry, Prentice-Hall, Engelwood Cliffs - New Jersey, 1997. 2. A. Gray, Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, CRC Press, Boca Raton-Boston-London-New York-Washington, 1998.				
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. B. O'Neill, Elementary Differential Geometry, Academic Press, New York-San Francisko-London, 1966. 2. I. Kamenarović, Diferencijalna geometrija, Sveučilište u Rijeci, Pedagoški fakultet, Rijeka, 1990. 3. B. Žarinac-Frančula, Diferencijalna geometrija, Zbirka zadataka i repetitorij, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 1980. 4. M. P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall, 1976. 5. J. A. Thorpe, Elementary Topics in Differential Geometry, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer Verlag, 1994. 6. A. Pressley, Elementary Differential Geometry, Undergraduate Mathematics Series, Springer Verlag, 2001. 7. W. Kuhnel, Differential Geometry: Curves - Surfaces - Manifolds, American Mathematical Society, 2002. 8. J. Oprea, Differential Geometry and Its Applications, 2nd edition, Prentice Hall, 2003. 9. D. W. Henderson, Differential Geometry: A Geometric Introduction, Prentice Hall, 1998. 10. S.-S. Chern, W. H. Chen, K. S. Lan, Lectures on Differential Geometry, World Scientific Publishing, 1999. 11. M. Berger, Panoramic View of Riemannian Geometry, Springer Verlag, 2003.				
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.				

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dean Crnković	
Naziv predmeta	Povijest matematike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	3 15 + 0 + 30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Upoznavanje sa povjesnim razvojem matematičkih teorija i osnovnih grana matematike kao i sa djelom i povjesnim značenjem pojedinih matematičara. Analiziranje i prezentiranje načina na koji su se određene matematičke grane razvijale.		
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">ukazati na probleme iz stvarnog života koji se rješavaju uz pomoć matematike, kao i na vezu s drugim predmetima (A7,B5,E5, F5)prikazati korištene matematičke spoznaje u povjesnomatematickom kontekstu; (A7, B5, C7, D5, E7, F7, G7)povezivati i argumentirati uzroke i posljedice razvoja matematičkih ideja i metoda, te ulogu matematike u znanosti, umjetnosti i društvu (A6,B7)upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike, uključujući informacijsko-komunikacijske tehnologije (A3,B3, C3, E7, F7)matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7,B5,E5, F5)		
Sadržaj predmeta		
Povijest matematike predgrčkog razdoblja, Starogrčka matematika, Kineska, arapska, indijska matematika, Matematika novog vijeka, Razvoj vjerojatnosti i statistike, Razvoj algebre, Razvoj teorije skupova, Razvoj matematičke logike, Novi pravci u matematici		
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
Komentari		
Obveze studenata		
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).		

Praćenje²⁷ rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja			Referat	Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (seminari.) i na završnom ispitу. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budiuje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Ž. Dadić, Razvoj matematike. ideje i metode egzaktnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
2. Ž. Dadić, Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. L. Hogben, Sve o matematici, Mladost, Zagreb, 1970.
4. Z. Šikić, Kako je stvarana novovjekovna matematika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Z. Šikić, Filozofija matematike, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. P.J.Davis, R.Hersh, E.A.Marchisotto, Doživljaj matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.
3. V. Devide, Matematika kroz kulture i epohe, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
4. J. Stillwell, Mathematics and its history, Springer Verlag, 2001.

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedit će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Bojan Crnković	
Naziv predmeta	Seminar 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	3 0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je uputiti studente na primjenu različitih matematički alata u problemima iz područja tehnike (građevina, strojarstvo, brodogradnja, itd.). Studenti će se upoznati s tipičnim inženjerskim problemima kako bi ih se pripremilo za rad u privredi. U tu svrhu će se u okviru kolegija:

- opisati različite probleme koji se modeliraju pomoću diferencijalnih jednadžbi, analizirati odgovarajući matematički model te razlikovati modele koji uključuju lineарne diferencijalne jednadžbe, nelinearne diferencijalne jednadžbe i parcijalne diferencijalne jednadžbe
- definirati numeričke metode potrebne za rješavanje postavljenih problema, primijeniti te metode i analizirati dobivena rješenja
- opisati inženjerske probleme koji se spadaju u grupu optimizacijskih problema
- definirati metode za rješavanje postavljenih optimizacijskih problema, primijeniti i analizirati rješenja
- opisati inženjerske probleme koji zahtjevaju primjenu računalne grafike
- opisati problem prikaza 3D objekta u 2D prozoru, alate i tipične akcije interaktivne grafike te kod toga primjenu projektivne geometrije
- prikazati razvoj krivulja i ploha u računalnoj grafici

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. prezentirati matematičke koncepte korištenjem nastavnih sredstava i pomagala (B6, C6, D6, E5, F5),
2. izražavati se točno i tečno u govornoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6),
3. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike (D5),
4. matematički modelirati inženjerski problem (A6, B5, C4, D6, E4, F5)
5. argumentirano primijeniti numeričke metode pri modeliranju i simuliranju realnih problema uz analizu dobivenih rezultata (A6, B5, C5, D6, E4, F5)
6. argumentirano primijeniti jednostavni i složeni kamatni račun pri izračunima u financijskoj matematici (A6, B5, C5, D6, E4, F5)
7. odrediti sadašnju vrijednost tokova novca, financijske rente, otplate zajma i ukamaćivanje u primjenama (A6, B5, C5, D6, E4, F5)

1.4. Sadržaj predmeta

Strujanja fluida u cijevima. Otvoreni vodotoci. Simulacije poplava. Strujanja oko broda. Strujanja u turbinama. Provođenje topline. Problemi elastičnosti. Vibracije. Problemi optimalnog dizajna. Kamatni račun u financijskoj matematici.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo			
1.6. Komentari					
1.7. Obvezne studenata					
Svaki je student obvezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija te su obvezni izraditi i javno predstaviti seminarski rad.					
1.8. Praćenje ²⁸ rada studenata					
Pohađanje i aktivnost u nastavi		0.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	Esej		Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat		Praktični rad
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti je 100. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Chapra S. C., Channale R. P.: Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 1988. 2. Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, 1992. 3. A. Šegota: Financijska matematika, Uџbenici Sveučilišta u Rijeci 2012.					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
1. Strang G., Introduction to Applied mathematics, Wellesley-Cambridge Press, 1986. 2. Winston L.W., Operational Research –Applications and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1994. 3. Kreyszig E., Advanced engineering mathematics, John Wiley & Sons, 9th ed., 2006.					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu.					
Naslov		Broj primjeraka			
		Br.oj studenata			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.					

²⁸

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Neven Grbac	
Naziv predmeta	Teme iz suvremene matematike	
Studijski program	Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	3 15 + 0 + 15

OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta				
Cilj kolegija je upoznati studente s odabranim temama i aktualnim problemima suvremene matematike.				
Uvjeti za upis predmeta				
Nema ih.				
Očekivani ishodi učenja za predmet				
Na ovom kolegiju studenti će se osposobiti za samostalni istraživački rad, rad sa stručnom matematičkom literaturom i znanstvenim člancima te izlaganje matematičkih sadržaja. Također će stići dojam o glavnim problemima i načinu istraživanja u suvremenoj matematici.				
Sadržaj predmeta				
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
Komentari				
Obveze studenata				
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te time položiti ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				
Praćenje ²⁹ rada studenata				
Pohađanje i aktivnost u nastavi	0.6	Seminarski rad		
Pismeni ispit	Esej	Istraživanje		
Projekt	Referat	Praktični rad		
Portfolio				
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				

²⁹ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. provjere, seminari, domaće zadaće itd.). Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. P. J. Davis, R. Hersh, E. A. Marchisotto, Doživljaj matematike, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.
2. T. Gowers (editor), Princeton Companion to Mathematics, Princeton University Press, 2008.
3. N. J. Higham (editor), Princeton Companion to Applied Mathematics, Princeton University Press, 2015.
4. literatura za svaki pojedini seminar odredit će se prema temi samog seminara

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. T. Gowers, Mathematics: A Very Short Introduction, Oxford University Press, 2002.

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ana Jurasić	
Naziv predmeta	Dodatna nastava matematike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
<ul style="list-style-type: none">- Usvajanje osnovnih teorijskih postavki o nadarenim učenicima,- upoznavanje s načinima identifikacije i rada s nadarenim učenicima,- upoznavanje s matematičkim natjecanjima,- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje dodatne nastave matematike u osnovnim i srednjim školama.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta za upis predmeta. Prisutna je čvrsta korelacija s kolegijima Elementarna matematika 1 i Metodika nastave matematike.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">1. poštjući načela nastave matematike, u radu s učenicima, na korektnom službenom jeziku, pravilno prezentirati matematički sadržaj (A6, B6, C4, D7, E7, F8),2. u radu s učenicima oblikovati precizne upute za rad prilagođene uzrastu (A6, B6, C5, D6, E7, F8),3. predvidjeti mogućnosti učenika u savladavanju gradiva iz matematike i u svrhu njihove motivacije upotrijebiti povijesne činjenice i probleme iz stvarnog života koji se rješavaju uz pomoć matematike, kao i na vezu s drugim predmetima (A6, B5, C6, D7, E7, F8),4. primjenom različitih metoda u nastavnom procesu pripremiti učenike za samostalno rješavanje naprednih zadataka (A6, B6, C6, D7, E7, F8),5. samostalno osmisiliti nastavne materijale prema individualnim karakteristikama učenika (A6, B6, C6, D7, E7, F7),6. koristiti se samostalno i kritički relevantnom i recentnom stručnom i znanstvenom literaturom (A7, B6, C7, D7, E8, F7).		
Sadržaj predmeta		
Definicije osnovnih pojmoveva. Karakteristike i identifikacija nadarenih učenika. Metode rada s nadarenim učenicima. Obogaćivanje kurikuluma. Matematička natjecanja (nacionalno, Klokan...)		



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																		
Komentari																				
Obvezne studenata																				
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).																				
Praćenje³⁰ rada studenata																				
<table border="1"><tr><td>Pohađanje i aktivnost u nastavi</td><td>2</td><td>Seminarski rad</td><td>0.3</td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr><tr><td>Pismeni ispit</td><td>0.7</td><td>Esej</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td></tr><tr><td>Projekt</td><td>0.7</td><td>Referat</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>0.3</td></tr></table>			Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.3	Eksperimentalni rad		Pismeni ispit	0.7	Esej		Istraživanje		Projekt	0.7	Referat		Praktični rad	0.3
Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.3	Eksperimentalni rad																
Pismeni ispit	0.7	Esej		Istraživanje																
Projekt	0.7	Referat		Praktični rad	0.3															
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu																				
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitnu.																				
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																				
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																				
1. D., George, Obrazovanje darovitih: kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike, Educa, Zagreb, 2005. 2. zadaci s matematičkih natjecanja (dostupni u elektroničkom obliku).																				
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																				
1. V., Vlahović – Štetić, Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi, IDZ, Zagreb, 2005. 2. N. Lukač i dr., Matematičko natjecanje Klokan bez granica 1999.-2004., HMD, Zagreb, 2005. 3. A. Dujella, M. Bombardelli, S. Slijepčević, Matematička natjecanja učenika srednjih škola, HMD i Element, Zagreb, 1996. 4. Z. Kurnik, Zabavna matematika u nastavi matematike, Element, Zagreb, 2009. 5. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (iskrani ili elektronički oblik) 6. ostala stručno – metodička literatura kao pomoć za pripremu nastavnog sata																				
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																				

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	Odabrane teme iz nastave matematike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none">- objasniti postupak praćenja i ocjenjivanja učeničkog znanja iz matematike;- opisati dokumente kojima je uređen način izvođenja nastave matematike i poslovi s njom povezani;- analizirati odabrane aktualne teme iz nastave matematike.	
Uvjeti za upis predmeta	Predmet je u korelaciji s predmetima Metodika nastave matematike 1 i Metodika nastave matematike 2.	
Očekivani ishodi učenja za predmet	Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će: <ol style="list-style-type: none">1. analizirati najvažnije dokumente kojima je uređen način izvođenja nastave matematike i poslovi s njom povezani (A6, B5, C4, D4, E4, F5),2. samostalno izraditi pisanu provjeru znanja s ciljem provjere ishoda učenja (A6, B6, C6, D6, E7, F7),3. vrednovati pisanu provjeru znanja u skladu s unaprijed postavljenim objektivnim kriterijima za ocjenjivanje ishoda učenja (A6, B6, C6, D6, E7, F7),4. analizirati kritički relevantnu i recentnu stručnu i znanstvenu literaturu samostalno se koristeći njome (A6, B6, C5, D6, E5, F5),5. provesti mini istraživanje (A7, B7, C8, D7, E7, F8),6. riješiti zadatke koristeći logaritamske tablice (A6, B5, C5, D5, E4, F5).	
Sadržaj predmeta	Evaluacija rada učenika (pravilnici, praćenje i ocjenjivanje rada učenika, izrada testova za provjeru znanja). Vanjski testovi za provjeru znanja (nacionalni testovi, međunarodni testovi). Propisi kojima je uređen rad nastavnika matematike.	



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																								
Komentari																										
Obvezne studenata Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).																										
Praćenje³¹ rada studenata																										
<table border="1"><tr><td>Pohađanje i aktivnost u nastavi</td><td>2</td><td>Seminarski rad</td><td>0.6</td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr><tr><td>Pismeni ispit</td><td>0.3</td><td>Usmeni ispit</td><td>0.3</td><td>Esej</td><td>Istraživanje</td></tr><tr><td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>0.1</td><td>Referat</td><td>Praktični rad</td></tr><tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.6	Eksperimentalni rad		Pismeni ispit	0.3	Usmeni ispit	0.3	Esej	Istraživanje	Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.1	Referat	Praktični rad	Portfolio					
Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.6	Eksperimentalni rad																						
Pismeni ispit	0.3	Usmeni ispit	0.3	Esej	Istraživanje																					
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.1	Referat	Praktični rad																					
Portfolio																										
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу																										
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitу.																										
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																										
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																										
Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.																										
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																										
Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik) Propisi kojima je uređen rad nastavnika matematike (dostupni u elektroničkom obliku).																										
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																										
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																								
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																										
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																										

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Majda Trobok	
Naziv predmeta	Seminar III – Zasnivanje matematike	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	4 0 + 0 + 30

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj je kolegija upoznati studente sa problematikom zasnivanja matematike. U tu svrhu potrebno je (u okviru predmeta): - opisati aksiomatsku metodu i analizirati matematičko-logičko-filosofske razloge za njeno uvođenje u matematici; - kritički opisati i analizirati Euklidov sustav geometrije i logičke nedostatke istog; - analizirati problem "očito istinitih" tvrdnji te primjenu zora u dokazivanju teorema; - analizirati važnost uvođenja aksiomatskih sustava i izvan geometrije; - poznavati paradoske koji se javljaju početkom 20. stoljeća i njihovu ulogu u dalnjem razvoju matematike; - opisati i analizirati Hilbertov aksiomatski sustav, sustav Principie i Gödelove teoreme; - opisati ZFC sustav, te teoriju kategorija kao alternativni način zasnivanja matematike.		
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">1. opisati i analizirati neke aksiomatske sustave (A6,B7)2. povezivati i argumentirati uzroke i posljedice razvoja matematičkih ideja i metoda, te ulogu matematike u znanosti, umjetnosti i društву (A6,B7)3. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike, uključujući informacijsko-komunikacijske tehnologije (A6, B6, C6, E7, F7)4. Koristiti se samostalno i kritički relevantnom i recentnom stručnom i znanstvenom literaturom (A6,B7,E6)5. Izražavati se točno i tečno u govornoj i pisanoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6)		
Sadržaj predmeta		
Aksiomatska metoda i aksiomatski sustav: povijesni pregled. Problemi zora i intuicije, paradoksi, Hilbertov formalizam, Fregeov logicizam. Gödelovi rezultati. ZFC sustav i Teorija kategorija kao alternativno rješenje zasnivanja matematike		
Vrste izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____
Komentari		
Obvezne studenata		



Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje³² rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		0.5	Seminarski rad	3.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i završnom radu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (seminari) i na završnom ispitnu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Frege, G., 1995, Osnove Aritmetike i drugi spisi, Kruzak, Zagreb.
2. Moore, A.W., 1990, The Infinite, Routledge, London
3. <http://mathforum.org/library/drmath/view/51849.html>
4. <http://plato.stanford.edu/entries/intuitionism/>
5. <https://web.math.princeton.edu/~nelson/papers/int.pdf>
6. http://www.philosophie.ch/phillipp/teaching/papers/vanGarrel_FregeHilbert.pdf
7. <http://dialecticonline.wordpress.com/dialectic-autumn-11/is-choosing-semantics-enough/>

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Wittgenstein, L., 1937-44/1972, Remarks on the Foundations of Mathematics, The M.I.T. Press, Cambridge.
2. Benacerraf, P. i Putnam, H., 1983, Philosophy of Mathematics-Selected Readings, second edition, Cambridge University Press, Cambridge.
3. Boolos, G., 1998, Logic, Logic and Logic, Harvard University Press.
4. Nagel, E. i Newman, J.R., 2001, Gödelov dokaz, Kruzak, prevedeno iz Nagel, Newman, 1993, Gödel's Proof, Routledge
5. Brown, J.R., 1999, An Introduction to the World of Proof and Pictures, Routledge

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dean Crnković	
Naziv predmeta	Diskretna matematika	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	5 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj ovog kolegija je upoznati studente s teorijom grafova i kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

1. definirati osnovne pojmove teorije grafova, te opisati i analizirati osnovna svojstva grafova,
2. definirati povezanost u grafovima, te analizirati svojstva vezana uz povezanost,
3. opisati problemi i analizirati algoritme za pronađenje najkraćeg puta (Dijkstrin algoritam, Floydov algoritam),
4. definirati Eulerov i Hamiltonov graf i analizirati njihova svojstva,
5. opisati problem spajanja i analizirati algoritme za nalaženje optimalnog stabla (Kruskalov algoritam, Primov algoritam),
6. definirati pojmove vezane za bojenje grafova, analizirati pripadna svojstva i probleme bojenja,
7. definirati planarne grafove i analizirati njihova svojstva,
8. analizirati grafove poliedara i opisati njihova svojstva,
9. analizirati i usporediti određene algoritme.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

1. Formulirati i analizirati svojstva grafova, te argumentirano primijeniti osnovna svojstva grafova i odgovarajuće tvrdnje pri rješavanju zadataka. (A7, B6, C6, D6, E5, F5)
2. Analizirati probleme povezanosti grafova i pripadna svojstva, te argumentirano primijeniti svojstva različitih vrsta šetnji u grafu na rješavanje zadataka. (A7, B6, C6, D6, E5, F5)
3. Analizirati i argumentirano primijeniti algoritme za nalaženja najkraćeg puta u grafu. (A6, B7, C6, D5, E4, F5)
4. Analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove, te kritički primijeniti odgovarajuće definicije i svojstva pri rješavanju zadataka. (A6, B6, C6, D6, E5, F5)
5. Riješiti probleme spajanja i argumentirano primijeniti algoritme za nalaženje optimalnog stabla u zadacima. (A6, B7, C6, D5, E4, F5)
6. Analizirati probleme bojenja grafova, te argumentirano primijeniti odgovarajuće postupke pri rješavanju spomenutih problema. (A6, B6, C6, D6, E5, F5)
7. Argumentirano upotrijebiti svojstva koja se odnose na planarne grafove u rješavanju zadataka. (A7, B6, C6, D6, E5, F5)
8. Analizirati grafove poliedara i opisati njihova svojstva, te formulirati svojstva i uvjete egzistencije pravilnih n-terokuta i poliedara. (A7, B6, C6, D6, E4, F5)
9. Usporediti neke algoritme i primijeniti ih u rješavanju problema. (A6, B7, C7, D5, E4, F5)
10. Matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija. (A7, B6, C6, D6, E5, F5)

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Pojam i osnovna svojstva grafova. Matrica incidencije i susjedstva. Stupanj vrha. Šetnje, putovi, ciklusi. Problem najkraćeg puta. Stabla. Problem spajanja. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Težinski grafovi. Problem trgovačkog putnika.



Kineski problem poštara. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Bojenje grafova. Brooksov i Vizingov teorem. Kromatski polinom. Planarni grafovi. Eulerova formula. Grafovi poliedara.

1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																
1.6. Komentari	Program kolegija Diskretna matematika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijem Kombinatorika, i s informatičkim kolegijima kao što su Algoritmi i strukture podataka i Formalni jezici i jezični procesori.																	
1.7. Obveze studenata																		
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).																		
1.8. Praćenje³³ rada studenata																		
<table border="1"><tr><td>Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi</td><td>1.5</td><td>Seminarski rad</td><td>Eksperimentalni rad</td></tr><tr><td>Pisani ispit (kolokvij)</td><td>1.8</td><td>Esej</td><td>Istraživanje</td></tr><tr><td>Projekt</td><td>0.6</td><td>Referat</td><td>Praktični rad</td></tr><tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	Pisani ispit (kolokvij)	1.8	Esej	Istraživanje	Projekt	0.6	Referat	Praktični rad	Portfolio			
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad															
Pisani ispit (kolokvij)	1.8	Esej	Istraživanje															
Projekt	0.6	Referat	Praktični rad															
Portfolio																		
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																		
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.																		
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																		
1. D. Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.																		
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)																		
1. N. Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989. 2. R. Diestel: Graph Theory, Second edition, Springer-Verlag, New York, 2000. 3. R. Balakrishnan, K. Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000. 4. R. Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997. 5. C. L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1987. 6. L. Lovasz: Combinatorial Problems and Exercises, North-Holland, Amsterdam, 1979. 7. F. Robert: Applied Combinatorics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984.																		
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu																		
<table border="1"><tr><td>Naslov</td><td>Broj primjeraka</td><td>Broj studenata</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata													
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata																
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija																		
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.																		

³³ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	Projektivna geometrija	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	5 30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s projektivnom geometrijom. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- uvesti osnovne aksiome projektivne ravnine te opisati različite modele projektivnih ravnina,
- uvesti kategorički sustav aksioma i analitički model realne projektivne ravnine te definirati osnovne pojmove projektivne geometriji i uvesti osnovne tvrdnje,
- definirati konfiguraciju i geometrijsku konfiguraciju te navesti i analizirati različite primjere incidencijskih struktura,
- definirati projektivni prostor nad vektorskim prostorom i analizirati geometriju u projektivnom prostoru

1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će biti u stanju:

- aksiomatski uvesti projektivnu ravninu te opisati i analizirati različite neekvivalentne modele projektivne ravnine (A5, B6, C6, D6, E4, F5)
- aksiomatski izgraditi realnu projektivnu ravninsku geometriju i opisati osnovne pojmove i iskazati osnovne tvrdnje koje u njoj vrijede (A6, B6, C6, D6, E4, F5)
- usporediti euklidsku i projektivnu geometriju s obzirom na njihove karakteristike (A5, B6, C6, D6, E4, F5)
- argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju elementarnih geometrijski zadataka u analitičkom modelu relane projektivne ravnine (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
- argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju elementarnih geometrijski zadataka u realnom projektivnom prostoru (A5, B5, C5, D5, E4, F5)
- definirati konfiguraciju i geometrijsku konfiguraciju te usporediti različite incidencijske strukture i analizirati ih (A5, B6, C6, D6, E4, F5)
- matematički dokazati uteviljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, C6, D6, E4, F5).

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni aksiomi projektivne ravnine i projektivnog trodimenzionalnog prostora. Kategorički sustav aksioma realne projektivne ravnine. Analitički model realne projektivne ravnine. Desarguesov teorem. Papusov teorem, teorem o perspektivitetu i temeljni teorem projektivne geometrije. Konfiguracije i projektivne ravnine. Projektivni prostor nad vektorskim prostorom.



1.5. Vrste izvođenja nastave		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo										
1.6. Komentari														
1.7. Obvezne studenata														
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).														
1.8. Praćenje ³⁴ rada studenata														
Pohađanje i aktivnost u nastavi			1.5	Seminarski rad	0.7	Eksperimentalni rad								
Pismeni ispit (kolokviji)	1.5	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje								
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad								
Portfolio														
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu														
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.														
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.														
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)														
1. D. Palman: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.														
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)														
1. H. S. M. Coxeter: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1982.														
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu														
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata										
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija														
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.														

³⁴ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Ana Jurasić	
Naziv predmeta	Vektorski prostori 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije normiranih i topoloških vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno: -definirati topološke vektorske prostore; -definirati normirani prostor i opisati karakteristične primjere normiranih prostora; -definirati i analizirati lokalnu konveksnost, metrizabilnost i potpunost prostora; -analizirati linearne funkcionele.		
Uvjeti za upis predmeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će: 1.formulirati primjere topoloških vektorskih prostora (A6, B6, C6, D4, E4, F3) 2.analizirati vezu između linearne i topološke strukture (A6, B6, C6, D4, E5, F3) 3.formulirati primjere normiranih prostora (A6, B6, C6, D4, E4, F3) 4.analizirati lokalnu konveksnost, metrizabilnost i potpunost prostora (A6, B6, C6, D4, E4, F3) 5.matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A6, B6, D4, E5, F3)		
Sadržaj predmeta		
Topološki vektorski prostori. Normirani prostori. Lokalna konveksnost. Metrizabilnost. Potpunost prostora. Linearni funkcionali i Hahn-Banachov teorem. Slabe topologije. Dualni prostori.		
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
Komentari		
Obveze studenata		
Studenti su obavezni prisustrovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).		



Praćenje³⁵ rada studenata

Pohađanje i aktivnost u nastavi			1.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave.

Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se boduje s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. S.Kurepa, Funkcionalna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

2. W.Rudin, Functional analysis, McGraw-Hill, 1972.

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. K.Yoshida, Functional analysis, Springer -Verlag, New York, 1985..

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provedet će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

³⁵ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vera Tonić	
Naziv predmet	Algebra 2	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta				
Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje: osnovne pojmove teorije prstena, posebno prstena polinoma, osnovne pojmove teorije polja i proširenja polja; osnovne pojmove teorije Galoisa.				
Uvjeti za upis predmeta				
Nema uvjeta za upis predmeta.				
Očekivani ishodi učenja za predmet				
Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti: -će biti u stanju definirati, navesti primjere i prepoznati osnovne algebarske strukture s dvije operacije (A7, B7); -poznaju i pravilno primjenjuju pojam prstena, idea, i homomorfizma prstena; -poznaju i mogu dokazati osnovne teoreme iz teorije polinoma (F3, B7); -poznaju i pravilno primjenjuju različite vrste proširenja polja; -uspješno rješavaju zadatke određivanja Galoisove grupe (A7, B7); -poznaju osnove teorije Galoisa (A7, B7).				
Sadržaj predmeta				
Prsteni i ideali. Integralne domene. Euklidske domene, domene glavnih idea, domene jedinstvene faktorizacije. Prsteni polinoma. Proširenja polja (jednostavna, algebarska, konačnog stupnja, normalna, separabilna, radikalna). Automorfizmi polja i Galoisove grupe, Galoisova proširenja polja i osnovni teorem teorije Galoisa. Polja razlaganja za polinome i algebarsko zatvorene. Rješivost Galoisove grupe kao uvjet rješivosti odgovarajuće jednadžbe u radikalima. Konačna polja.				
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
Komentari				
Obvezne studenata				
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				



Praćenje³⁶ rada studenata

Pohađanje i aktivnost u nastavi		2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	Praktični rad	

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.

H. Kraljević : Algebra, Skripta za predavanja održana 2006/07 na Sveučilištu u Osijeku

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

I. Stewart : Galois Theory, Chapman and Hall, London, 1973.

B. Širola : Prsteni, polja i algebre, Skripta za Algebarske Strukture na PMF-u u Zagrebu

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. T.W. Hungerford: Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.	2	15

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

³⁶ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Bojan Crnković	
Naziv predmeta	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama teorije parcijalnih diferencijalnih jednadžbi. U tu svrhu studentima se prezentiraju slijedeće cjeline:		
<ul style="list-style-type: none">• Klasifikacija jednadžbi drugog reda: eliptičke, hiperboličke i paraboličke jednadžbe i primjeri• Laplaceova jednadžba, valna jednadžba i jednadžba provođenja• Dirichletova i Greenova reprezentacija• Cauchyjev problem• Fourierova metoda, princip maksimuma		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:		
<ol style="list-style-type: none">1. analizirati parcijalnu diferencijalnu jednadžbu u kontekstu njezine klasifikacije (A7, B7, E4, F5),2. razlikovati rubne i početne uvjete (A7, B7, E4, F5)3. argumentirano primjeniti razne teoreme u analiziranju eliptičkih, hiperboličkih i paraboličkih jednadžbi (A7, B7, E4, F5),4. rješavati Laplaceovu jednadžbu, analizirati Dirichletov i Neumannov problem te primjenjivati princip maksimuma (A7, B7, E4, F5)5. argumentirano primjeniti Poissonovu formulu i Greenovu funkciju (A7, B7, E4, F5)6. rješavati jednadžbu provođenja topoline s raznim inicijalno-rubnim uvjetima (A7, B7, E4, F5)7. analizirati valnu jednadžbu i Cauchyjev problem (A7, B7, E4, F5)8. primjeniti Fourierovu metodu u rješavanju parcijalnih diferencijalnih jednadžbi (A7, B7, E4, F5)9. matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B7, E4, F5)		
Sadržaj predmeta		
Klasifikacija jednadžbi drugog reda. Eliptičke, hiperboličke i paraboličke jednadžbe. Primjeri. Laplaceova jednadžba. Dirichletov i Neumannov problem. Greenova reprezentacija. Greenova funkcija. Poissonova formula. Princip maksimuma. Potencijali. Valna jednadžba. Cauchyjev problem. D'Alambertova formula. Inicijalno-rubni problem. Fourierova metoda. Jednadžba provođenja. Princip maksimuma. Cauchyjev problem. Poissonova formula. Inicijalno-rubni problem. Fourierova metoda.		



Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
Komentari				
Obvezne studenata				
Studenti su obavezni prisustovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				
Praćenje ³⁷ rada studenata				
Pohađanje i aktivnost u nastavi	1.4	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokvij)	2.4	Usmeni ispit	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Portfolio				
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.				
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.				
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. D. Gilber, S. Trudinger: Elliptic partial differential equations of second order, Springer, 1977. 2. L. C. Evans: Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2002. 3. H. Levine: Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 1997.				
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. I. Aganović, K. Veselić: Lineare diferencijalne jednadžbe, Element, Zagreb, 1997.				
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provede će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.				

³⁷

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Neven Grbac	
Naziv predmeta	Harmonijska analiza	
Studijski program	Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 0 + 15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	<p>Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim idejama i konceptima harmonijske analize, elementima funkcionalne analize, te njihovom primjenom. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">Definirati Hilbertove prostore te analizirati njihovu strukturu i svojstvaOdrediti ortonormirane sustave u Hilbertovom prostoru i analizirati njihovu potpunostIzračunati i analizirati Fourierove redove, te ih usporediti s polaznim funkcijamaAnalizirati posljedice Banach-Steinhausov teorema i teorema o otvorenom preslikavanju vezane za Fourierove redoveIzračunati i analizirati Fourierove transformacijeAnalizirati teorem o inverziji, te usporediti Fourierovu transformaciju s polaznom funkcijomAnalizirati Plancherelov teorem i njegove posljediceUsporediti Fourierovu transformaciju s drugim integralnim transformacijama: npr. Laplaceovom, Mellinovom, diskretnom Fourierovom transformacijomIzračunati i analizirati te druge integralne transformacije	
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet	<p>Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none">Argumentirano odrediti svojstva Hilbertovih prostora, analizirati linearu nezavisnost, ortogonalnost, ortonormiranost, potpunost skupova u njima (A7, B7, C7)Argumentirano izračunati Fourierove redove, te analizirati njihovu vezu s polaznim funkcijama (A7, B7, C7, F7)Argumentirano primijeniti gore navedene teoreme o Banachovim prostorima, te analizirati njihove posljedice vezane uz Fourierove redove (A7, B7, C7, F7)Argumentirano izračunati Fourierovu transformaciju (A7, B7, C7)Analizirati teorem o inverziji, te usporediti Fourierovu transformaciju s polaznom funkcijomAnalizirati i argumentirano primijeniti Plancherelov teorem (A7, B7, C7, F7)Argumentirano izračunati i primijeniti druge integralne transformacije (A7, B7, C7)	



Sadržaj predmeta

Hilbertov prostor. Ortonormirani skupovi. Fourierovi redovi. Banach-Steinhausov teorem. Teorem o otvorenom preslikavanju. Fourierova transformacija. Teorem o inverziji. Plancherelov teorem i Parsevalova formula. Primjeri drugih integralnih transformacija i primjene.

Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminar i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratoriј <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <u>Konzultativna nastava</u>
-------------------------	--	--

Komentari

Obvezne studenata

Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje³⁸ rada studenata

Pohađanje i aktivnost u nastavi			1	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokvij)	1.5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.

Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill, New York, 1987.
2. Anton Deitmar: A First Course in Harmonic Analysis, 2nd edition, Springer, 2005
3. George Bachmann, Lawrence Narici, Edward Beckenstein: Fourier and Wavelet Analysis, Springer, New York, 2000

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Allan Pinkus, Samy Zafrany, Fourier Series and Integral Transforms, Cambridge University Press, 1997

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

³⁸

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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmet	Teorija kodiranja i kriptografija	
Studijski program	Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 0 + 15

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim kriptografskim sustavima i osnovnim metodama u teoriji kodiranja. U tu će se svrhu u okviru kolegija:		
<ul style="list-style-type: none">- opisati, usporediti i primijeniti različite kriptografske sustave,- analizirati osnovna načela kriptoanalize,- analizirati osnovna načela teorije kodiranja,- definirati, razlikovati i primijeniti različite metode kodiranja,- analizirati metode detektiranja grešaka pri kodiranju,- opisati metode ispravljanja grešaka pri kodiranju.		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će:		
<ul style="list-style-type: none">- razlikovati i analizirati kriptografske sustave i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),- analizirati i razlikovati različite vrste kodova te da mogu argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),- razlikovati načine detektiranja greške u prijenosu podataka pojedinom metode kodiranja i analizirati uvjete u kojima je moguće ispraviti tu pogrešku (A7,B7,C5,D5,E5,F5,G5),- biti u stanju matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7,F4).		
Sadržaj predmeta		
Uvod u kriptografiju. Klasična kriptografija. Kriptografski standardi. Kriptografija javnog ključa. Uvod u teoriju kodiranja. Linearni kodovi. Ciklički kodovi. BCH kodovi. Reed-Solomonovi kodovi. Savršeni kodovi.		
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
Komentari		
Obveze studenata		



Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).

Praćenje³⁹ rada studenata

Pohadjanje i aktivnost u nastavi		1.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	

Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

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

Detaljna razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.

Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Dujella: Kriptografija (skripta dostupna online: <http://web.math.hr/~duje/cript/kriptografija.html>)
2. J.I. Hall, Notes on Coding Theory, 2010 (skripta dostupna online: <http://www.math.msu.edu/~jhall/classes/codenotes/coding-notes.html>)
3. Igor S. Pandžić, Alen Bažant, Željko Ilić, Zdenko Vrdoljak, Mladen Kos, Vjekoslav Sinković: Uvod u teoriju informacija i kodiranja, Element, 2009

Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Assmus, J.D. Key, Designs and their codes, Cambridge University Press, London, 1992.
2. A. Dujella, M. Maretić, Kriptografija, Element, Zagreb, 2007.
3. N. Koblitz, A Course in Number Theory and Cryptography, Springer Verlag, New York, 1994.
4. J.H. van Lint, Introduction to Coding Theory, Springer-Verlag, Berlin, 1982.
5. F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane, The theory of error-correcting codes, North-Holland, 1977.
6. B. Schneier, Applied Cryptography, Wiley, NY 1995.
7. J. Seberry, J. Pieprzyk, Cryptography: an introduction to computer security, Prentice-Hall, 1989.
8. D.R. Stinson, Cryptography. Theory and Practice, CRC Press, Boca Raton, 1996.
9. D. Welsh, Codes and cryptography, Oxford: Clarendon Press, 1988.

Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohadaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Igor S. Pandžić, Alen Bažant, Željko Ilić, Zdenko Vrdoljak, Mladen Kos, Vjekoslav Sinković: Uvod u teoriju informacija i kodiranja, Element, 2009	3	25

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

U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

³⁹ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Danijel Krizmanić	
Naziv predmeta	Teorija vjerojatnosti	
Studijski program	Diplomski studij Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata Broj sati (P+V+S)	6 30 + 30 + 0

OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta	Cilj ovog kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima, metodama i rezultatima teorije vjerojatnosti. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:	
	<ul style="list-style-type: none">definirati slučajne varijable i analizirati njihova osnovna svojstvadefinirati funkcije distribucije i opisati klasifikaciju slučajnih varijablidefinirati matematičko očekivanje i dokazati granične teoreme za matematičko očekivanjedefinirati varijantu i momente slučajnih varijablidokazati osnovne nejednakosti u vjerojatnostiopisati osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te njihove odnosedokazati slabe i jake zakone velikih brojevaopisati konvergenciju redova slučajnih varijablidefinirati pojam karakteristične funkcije slučajne varijable te analizirati osnovna svojstva karakterističnih funkcijadokazati teoreme inverzije i neprekidnosti za karakteristične funkcijeopisati slabu konvergenciju niza funkcija distribucijadokazati klasične centralne granične teoreme	
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta		
Očekivani ishodi učenja za predmet	Nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti će: 1.argumentirano koristiti slučajne varijable i njihova svojstva u rješavanju zadataka (A7, B7, E4, F5) 2.objasniti klasifikaciju slučajnih varijabli (A7, B7, E4, F5) 3.argumentirano primjenjivati granične teoreme za matematičko očekivanje (A7, B7, E4, F5) 4.argumentirano primjenjivati osnovne vjerojatnosne nejednakosti (A7, B7, E4, F5) 5.nabrojati osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te opisati njihove međusobne odnose (A7, B7, E4, F5) 6.opisati slabe i jake zakone velikih brojeva te konvergenciju redova slučajnih varijabli (A7, B7, E4, F5) 7.argumentirano primjenjivati svojstva karakterističnih funkcija u rješavanju zadataka (A7, B7, E4, F5) 8.objasniti teoreme inverzije i neprekidnosti za karakteristične funkcije (A7, B7, E4, F5) 9.objasniti pojam slabe konvergencije niza funkcija distribucija (A7, B7, E4, F5) 10.argumentirano primjenjivati klasične centralne granične teoreme (A7, B7, E4, F5) 11.matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta (A7, B7, E4, F5)	
Sadržaj predmeta	Slučajne varijable. Funkcije distribucije. Klasifikacija slučajnih varijabli. Matematičko očekivanje. Granični teoremi za matematičko očekivanje. Varijanca i momenti. Važne nejednakosti u vjerojatnosti. Konvergencija slučajnih varijabli.	



Nezavisnost slučajnih varijabli. Zakoni velikih brojeva. Konvergencija redova slučajnih varijabli. Karakteristične funkcije. Teorem inverzije. Slaba konvergencija. Teorem neprekidnosti. Centralni granični teoremi.

Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
Komentari				
Obvezne studenata				
Studenti su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).				
Praćenje ⁴⁰ rada studenata				
Pohađanje i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit (kolokvij)	2	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad
Portfolio				
Ocenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu				
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu.				
Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70. Završni ispit se budi s maksimalno 30 bodova. Detaljnija razrada načina praćenja i ocenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.				
Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. N. Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 2002. 2. Ž. Pauše, Vjerojatnost – Informacija – Stohastički procesi, Školska knjiga, Zagreb, 2003				
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)				
1. W.Feller, An Introduction to Probability Theory and Application, J.Wiley, New York, 1966. 2. N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1996. 3. C.M.Grinstead, J.L.Snell, Introduction to Probability, American Mathematical Society, 1997. (http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/ma217/book-5-17-03.pdf) 4. K.L.Chung, A Course in Probability Theory, Academic Press, 2000. 5. R.Durrett, Probability: theory and examples, Duxbury Press, Belmont, 1996				
Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu				
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija				
U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.				

⁴⁰ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Anita Zovko	
Naziv predmeta	DIDAKTIKA II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija Didaktika II jest osposobiti studente za primjenu niza didaktičko-metodičkih odluka u različitim nastavnim situacijama. Očekuje se da će se sudjelovanjem u ovom kolegiju studenti senzibilizirati za kontinuirano praćenje aktualnih didaktičkih pitanja i problema te zauzimanje proaktivnog stava u relevantnim javnim raspravama.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij korespondira s obveznim i izbornim kolegijima nastavničkog modula koji ukazuju na suvremene trendove u obrazovanju nastavnika i pedagoga, naglašavajući važnost razumijevanja osnovnih didaktičkih koncepta i promovirajući ulogu nastavnika kao aktivnog subjekta u školskom i nastavnom kontekstu. Za pohađanje ovog kolegija očekuje se prethodno poznavanje osnovnih pojmoveva pedagogije i psihologije te navika praćenja aktualnih javnih događanja. Kolegij Didaktike II je u neposrednoj vezi s kolegijem Seminar iz Didaktike II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti nakon položenog ispita iz kolegija Didaktika II mogu:

- Analizirati i adekvatno primijeniti različite didaktičko-metodičke odluke u praktičnim situacijama niza odgojno-obrazovnih procesa;
- Analizirati i adekvatno primijeniti niz spoznaja iz didaktike (planiranje i programiranje nastave; mikro i makro-organizacija nastave; uporaba suvremene nastavne tehnologije; ocjenjivanje i procjenjivanje postignuća učenika; osposobljavanje i usavršavanje nastavnika za odgojno-obrazovne procese);
- Provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja didaktike i interpretirati mogućnosti poboljšanja neposredne didaktičke prakse.

1.4. Sadržaj predmeta

Planiranje i programiranje nastavnog procesa. Artikulacija nastavnog procesa. Pojam i klasifikacija nastavnih metoda. Oblici rada u nastavi. Mediji u nastavi i učenju. Izrada materijala za samostalno učenje. Procjenjivanje i ocjenjivanje znanja učenika. Konstruktivno povezivanje ishoda učenja, metoda nastave i procjenjivanja. Osiguranje kvalitete nastave. Istraživanje aktualnih didaktičkih problema.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava
- praktična nastava
- praktikumska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad
- konzultativna nastava
- ostalo _____

1.6. Komentari

Nastava će se izvoditi u obliku interaktivnih predavanja i vježbi u kojima će dominirati grupne rasprave. Očekuje se kontinuirana priprema studenata za najavljene grupne rasprave (čitanje stručne literature, praćenje medija i javnih događanja, pretraživanja



mrežnih izvora, prikaz istraživanja i studija slučaja i sl.). Studenti imaju pravo na konzultacije s predmetnim nastavnikom (osobno i putem elektronske pošte).

1.7. Obvezne studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi individualni pismeni rad, izraditi seriju (set) vježbi i položiti završni ispit. Osobito će se honorirati praćenje aktualnih rasprava i istraživanja didaktičkih pitanja i fenomena. Studenti su dužni koristiti obveznu literaturu i pročitati najmanje dva izvora sa popisa literature po slobodnom izboru. Kao preduvjet pristupanju ispitu studenti moraju izraditi sve propisane vježbe, pristupiti aktivnostima kontinuirane provjere znanja te dokazati da prate aktualna zbivanja i dostignuća iz područja didaktike (primjerice, pisanjem osvrta na članke iz domaćih (Napredak, Školski vjesnik, Obrazovanje odraslih, Radovi...) i stranih časopisa, dnevnog tiska i sl. izradom anotacije pročitanih izvora prema unaprijed dogovorenom obrascu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izvedbeni program		Prikaz i osrvrt	0.5		

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

Studenti su dužni izvršiti sve propisane obaveze tijekom nastave kao preduvjet pristupanja završnom ispitu i položiti završni ispit (usmeni). Udio pojedinih elemenata u strukturiranju konačne ocjene:
Vježbe 40%; Kontinuirano praćenje (kolokvij) 30%; Završni ispit 30%

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

Bognar, L. i Matijević, M. (2002). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga.
Obavezna poglavljia: Teorijski pristupi i terminološka pitanja (13-34); Metodološka pitanja didaktike (71-97); Mediji u odgoju i obrazovanju (323-352); Odgojno-obrazovna komunikacija (357-372)
Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja. Jastrebarsko: Naklada Slap
Lavrnja, I. (1998). Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci
Lavrnja, I. (2000). Vježbe iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci
Poljak, V. (1991). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga

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

Bežan, A., Jelavić, F., Kujundžić, N. i Pletenac, V. (1991). Osnove didaktike. Zagreb: Školske novine
Blažić, M.; Ivanus-Grmek, M.; Kramar, M. i Strmčnik, F. (2003). Didaktika. Novo mesto: Institut za raziskovalno in razvojno delo.
Grgin, T. (1994). Školska dokimologija. Jastrebarsko: naklada Slap
Jelavić, F. (2003). Didaktika. Jastrebarsko: Naklada Slap
Jensen, E. (2003). Super-nastava. Nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje. Zagreb: Educa
Kippert, H. (2001). Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa
Kyriacu, C. (2001). Temeljna nastavna umijeća. Zagreb: Educa
Meyer, H. (2002). Didaktika razredne kvake. Rasprave o didaktici, metodici i razvoju škole. Zagreb: Educa
Stevanović, M. (2003). Didaktika. Rijeka: Digital Point
Terhat, E. (2001). Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa
Vrcelj, S. (1996). Kontinuitet u vrednovanju školskog uspjeha. Rijeka: Pedagoški fakultet Rijeka.
Vrgoč, H. (ur.). (2002). Praćenje i ocjenjivanje školskog uspjeha. Zagreb: HPKZ

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bognar, L., Matijević, M. (2002), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga (odabrana poglavlja)	5	10
Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja. Jastrebarsko: Naklada Slap	5	10

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



Lavrna, I. (1998). Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci	5	10
--	---	----

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

Studentski portfelj. Studentska evaluacija nastave. Kontinuirana suradnja s diplomiranim studentima zaposlenih u obrazovnim institucijama (upitnik kojim se primjenjuje stečeno znanje u praksi, potreba za dodatnim osposobljavanjem)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Kornelija Mrnjaus	
Naziv predmeta	OPĆA PEDAGOGIJA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika, Fizika i informatika, Fizika i filozofija	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta		
Cilj je predmeta da studenti upoznaju osnovne pristupe, pojmove, klasifikacije pedagogije i oblikuju kritički stav prema stvarnosti odgoja u suvremenom svijetu. Predmet korespondira s predmetima koji tematiziraju povijest pedagogije i pedagogiju kao znanstveni sustav.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Očekuje se da studenti razviju sljedeće opće kompetencije: <ul style="list-style-type: none">- sposobnost misaonog operiranja (indukcija, analiza, sinteza, komparacija, evaluacija...);- analiziranje složenosti fenomena odgoja;- sposobnost planiranja i organiziranja;- sposobnost primjene ideja u analizi prakse;- sposobnost upravljanja informacijama i njihova prezentiranja.		
Od specifičnih kompetencija, očekuje se da studenti mogu: <ul style="list-style-type: none">- opisati, definirati i objasniti fenomen odgoja;- analizirati fenomen odgoja na primjerima i slučajevima;- oblikovati i izložiti ideje, sudjelovati u polemikama i dijalozima.		
1.4. Sadržaj predmeta		
Pedagogija kao znanost (predmet, zadaci, metodologija, položaj pedagogije u sustavu znanosti, sustav pedagojijskih disciplina, pedagojijski termino-sustav). Odgoj i reprodukcija čovjekova života. Odgoj kao humanističko-društveni fenomen. Bitna obilježja čovjekova bića - antropolozijske osnove odgoja. Odgoj - konstituanta društvenosti i kulture (socijalizacija, inkulturacija, enkulturacija, asimilacija, individualizacija). Bitne odrednice odgoja. Odgoj kao životna potreba zajednice (funkcionalnost, intencionalnost, institucionalizacija, formalizacija odgojne prakse). Odgoj: utjecaji naslijeda i društvene sredine. Odgoj kao društvena funkcija. Odgoj kao upravljanje. Odgoj kao razvoj (priprema za život, razvoj iznutra, oblikovanje sposobnosti i formiranje, rekonstrukcija iskustva, emancipacija). Odgojni ciljevi, ideali i zadaće. Odgojne sredine: velike društvene skupine, odgojno-obrazovni potencijali obitelji, vršnjaci, školska sredina, mass-mediji, sredine u slobodnom vremenu, radno-profesionalne sredine, sredine za djecu s posebnom potrebama.		
1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo: konzultacije



1.6. Komentari	Kolegij će se poučavati u <i>hibridnom</i> obliku; kombinirajući obrazovanje na daljinu (e-učenje), rad u učionici i individualni i timski rad izvan učionice, koristeći <i>Merlin</i> , sustav za udaljeno učenje koji se temelji na projektu otvorenog koda Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Studenti će od upisa kolegija biti upućeni na korištenje alata iz spomenutog sustava. U predmetu će se poticati aktivni pristup učenju i poučavanju.											
1.7. Obveze studenata												
<ul style="list-style-type: none">- redovito pohađanje nastave (kada se odvija u učionici), priprema za nastavu, aktivno sudjelovanje u nastavi i planiranim aktivnostima sustava za učenje <i>Merlin</i>;- izrada i prezentacija vježbe;- sudjelovanje u dvije provjere znanja tijekom/krajem semestra.												
1.8. Praćenje¹ rada studenata												
Pohađanje nastave	1,0	Aktivnost u nastavi	1,0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad						
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje						
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,0	Referat		Praktični rad						
Portfolio						1,0						
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу												
Ostvarivanje ishoda predmeta planira se realizirati bez završnog ispita. Rad studenta na predmetu vrednovati će se tijekom nastave. Uz kontinuiranu provjeru znanja koja će se odvijati putem aktivnosti planiranih u sustavu za udaljeno učenje Moodle, organizirat će se dvije pismene provjere znanja i vrednovati vježbe.												
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)												
Giesecke, H.(1993), Uvod u pedagogiju, Zagreb Educa Gudjons, H.(1994), Pedagogija - temeljna znanja, Zagreb, Educa Mušanović, M., Rosić, V.(2003), Opća pedagogija (skripta). Rijeka: Filozofski fakultet u Rijeci												
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)												
Bratanić, M. (1991) Mikro-pedagogija. Zagreb: Školska knjiga Rafajac, B.: (1991) Odgoj kao razvoj autonomne vrijednosne svijesti. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci, Polić, M. (1993) Odgoj I svije(s)t. Zagreb: Hrvatsko filozofsko društvo Švajcer, V. (1964) Grupa kao subjekt obrazovanja., Zagreb: Matica hrvatska Neill, A.S. (1988): Slobodna djeca Samerhila. Beograd: BIGZ Winkel, R. (1996): Djeca koju je teško odgajati. Zagreb: Educa Madelin, A. (1991): Oslobođiti školu. Zagreb: Educa												
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu												
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata								
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija												
Kvaliteta uspješnosti kolegija pratit će se i evidentirati sustavno tijekom izvođenja nastave. Periodično će se kvaliteta valorizirati primjenom anketa, upitnika, skala procjene i raspravama. Komentari, prijedlozi i informacije iz valorizacijskih postupaka primijenit će se u svrhu unapređivanja izvođenja nastave, predavanja i drugih oblika rada u studiju kolegija.												

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