



## I. OBRAZAC ZA OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA

Opće informacije	
Naziv studijskog programa	Diskretna matematika i primjene
Nositelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci
Izvoditelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci – Odjel za matematiku
Tip studijskog programa	Sveučilišni
Razina studijskog programa	Diplomski
Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	Magistar matematike – smjer: diskretna matematika i primjene

### 1. UVOD

#### 1.1. Razlozi za pokretanje studija

Razlozi za pokretanje studija su potrebe gospodarstva, unaprjeđivanje znanstvenog istraživanja na Sveučilištu u Rijeci (uvođenjem suvremenih metoda planiranja i analize eksperimenata), pokazani interes potencijalnih studenata i kadrovski potencijal Odjela za matematiku.

Diskretna matematika je grana matematike koja ima brojne primjene u drugim područjima znanosti i u gospodarstvu. Na ovom studijskom programu studenti će između ostalog steći znanja iz teorije grafova, optimizacije, kriptografije, teorije kodiranja i dizajniranja eksperimenata.

Na temelju anketiranja studenata preddiplomskog studija Matematika na Sveučilištu u Rijeci uvidjeli smo da među njima postoji velik interes za ovaj diplomski studij. Također smatramo da će ovaj studijski program privući studente koji žive izvan naše Županije, budući da će biti jedini studij ovog smjera u Republici Hrvatskoj.

Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci ima kadrovske mogućnosti za izvođenje ovog studija, budući da je znanstveni rad trinaestoro djelatnika Odjela usko povezan s temeljnim temama koje će se obrađivati u okviru ovog studija.

#### 1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru

Znanje stečeno na ovom studiju vrlo je primjenjivo u gospodarstvu; teorija grafova ima široku primjenu, od telekomunikacija do projektiranja cestovnih mreža, teorija kodiranja i kriptografija svakodnevno se primjenjuju u komuniciranju. Budući da će biti sve više poslova vezanih za ICT tehnologije i zaštitu podataka, potrebe za ovim profilom bit će sve veće. Optimizacija je izuzetno svrhovita u raznim poslovnim procesima, dok je dizajniranje i analiza eksperimenata nužna pri provođenju bilo kojeg eksperimenta, od proizvodnje novih lijekova do testiranja strojeva i njihovih dijelova. Također, znanja iz područja dizajniranja eksperimenata vrlo su primjenjiva i pri ispitivanju karakteristika gotovih proizvoda, te očekujemo da će tržište rada prepoznati i pokazati potrebu za ovim profilom.

##### 1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo)

Znanje stečeno na ovom studiju primjenjivo je u raznim granama gospodarstva. Zbog stečenih znanja iz teorije kodiranja, kriptografije, teorije grafova, te predmeta iz područja informatike, diplomirani studenti će se moći zaposliti u gospodarskim subjektima koji se bave telekomunikacijama i informatičkom djelatnošću. Stečena znanja iz optimizacije i dizajniranja eksperimenata omogućuju zapošljavanje u više grana gospodarstva, npr. u firmama koje trebaju testirati gotove proizvode ili prototipove.

##### 1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke)

Pri koncipiranju studijskog programa posebno je uziman u obzir izvor:

Tuning Educational Structures in Europe

(<http://tuning.unideusto.org/tuningeu/>), osobito dio koji se odnosi na

studije matematike

(<http://tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=27&Itemid=50>).

##### 1.2.3. Navesti moguće partnere izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za studijski program

Za sada su najveći interes za ovaj studij pokazale tvrtke koje se bave informatičkom djelatnošću, budući da su se do sada u tim tvrtkama često zapošljavali bivši studenti Odjela za matematiku koji su diplomirali na našim



nastavničkim smjerovima Matematika i Matematika i informatika.

1.3. *Usporedivost studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU (navesti i obrazložiti usporedivost dva programa, od kojih barem jedan iz EU, s programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa)*

Studijski program Diskretna matematika i primjene usporediv je sa studijskim programom Mathematics (MSci) na sveučilištu Queen Mary University of London

([http://www.qmul.ac.uk/courses/courses.php?course\\_id=127&dept\\_id=16&ugcourses=1&course\\_level=2](http://www.qmul.ac.uk/courses/courses.php?course_id=127&dept_id=16&ugcourses=1&course_level=2))

i studijskim programom na University of Essex, moduli MSc Discrete Mathematics and its Applications i MSc Statistics and Computer Science

(<http://www.essex.ac.uk/coursefinder/pdfs/pg/MATH.pdf>).

Usporedivost sa studijem Mathematics (MSci) na sveučilištu Queen Mary University of London očituje se u kolegijima iz kombinatorike i teorije grafova (Combinatorics, Enumerative and Asymptotic Combinatorics, Extremal Combinatorics, Algorithmic Graph Theory), teorije vjerojatnosti (Probability I, Probability II, Probability III), statistike (Introduction to Statistics, Statistical Modelling I, Statistical Modelling II, Advanced Statistical Modelling, Statistical Theory, Computational Statistics, Bayesian Statistics), teorije kodiranja i kriptografije (Coding Theory, Cryptography), algebre i teorije grupa (Algebraic Structures I, Algebraic Structures II, Fields and Galois Theory, Group Theory) i dizajniranja eksperimenata (Design of Experiments). Razlog što su predmeti londonskog studija brojniji je u tome što je taj studij četverogodišnji.

Usporedivost sa studijem na University of Essex vidljiva je u predmetima Graph Theory, Cryptography and Codes, Stochastic Processes i Experimental Design koji su dio modula MSc Discrete Mathematics and its Applications i MSc Statistics and Computer Science.

Izvođači navedenih studijskih programa ističu kako završavanje ovakvog studija predstavlja dobar temelj za mogući razvoj znanstvene karijere u području prirodnih i tehničkih znanosti, ali također omogućava zapošljavanje u raznim područjima na poslovima u kojima je potreban algoritamski način razmišljanja i sposobnost analize podataka.

1.4. *Otvorenost studija prema horizontalnoj i vertikalnoj pokretljivosti studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja*

Ovaj diplomski studij moći će upisati prvostupnici koji su završili preddiplomski studij matematike na bilo kojem od hrvatskih ili inozemnih sveučilišta. Nakon završetka ovog studija magistri matematike moći će upisati Zajednički sveučilišni poslijediplomski doktorskog studij matematike Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Splitu i Sveučilišta u Zagrebu, kao i odgovarajuće doktorske studije u inozemstvu.

1.5. *Usklađenost s misijom i strategijom Sveučilišta u Rijeci*

Prema Strategiji Sveučilišta u Rijeci 2007-2013 Sveučilište će posebnu pozornost posvetiti razvoju prirodnih znanosti. Budući da je ovo prvi nenastavnički diplomski studij matematike na našem Sveučilištu, uvođenje ovog studija sigurno pridonosi ostvarivanju strateškog cilja razvoja prirodnih znanosti. Također očekujemo da će ovaj studij pridonijeti i razvoju ostalih prirodnih znanosti na Sveučilištu stvaranjem kadrova koji znaju primijeniti odgovarajuće matematičke metode za unaprjeđivanje procesa planiranja i provođenja eksperimenata. Jedan od strateških ciljeva Sveučilišta je razvoj istraživanja u području informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Kako su teorija kodiranja i kriptografija jedni od glavnih sadržaja ovog studija, studij također pridonosi ostvarenju cilja razvoja istraživanja ICT tehnologija.

1.6. *Institucijska strategija razvoja studijskih programa (usklađenost s misijom i strateškim ciljevima institucije)*

Ovaj studij je kao prvi nenastavnički studij matematike na Sveučilištu u Rijeci izuzetno važan za provedbu strategije razvoja studijskih programa na Odjelu za matematiku. Također očekujemo i povezivanje sa studijskim programima ostalih sastavnica Sveučilišta (poglavito sveučilišnih odjela) koje bi trebale prepoznati potencijal ovog studijskog programa u razvoju kompetencija budućih istraživača.

1.7. *Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača*

Iako je predloženi studij prvi nenastavnički studij diplomske razine kojega raelizira Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci i, po svom sadržaju i ishodima učenja, različit od postojećih studija matematike u Republici Hrvatskoj, želimo istaknuti da on neće predstavljati značajno dodatno opterećenje u smislu opterećenja nastavnika. Naime, dio



obveznih i svi izborni kolegiji već se realiziraju (kao obvezni ili izborni) u okviru postojećih studija koje izvode Odjel za matematiku, Odjel za fiziku i Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci (vidi točku 3.4.). Također, nove kolegije, njih ukupno 6 (36 ECTSa) ponudit ćemo kao izborne kolegije studentima postojećih programa kako Odjela za matematiku, tako i drugih sastavnica Sveučilišta u Rijeci.

## 2. OPĆI DIO

### 2.1. Naziv studijskog programa

**Diskretna matematika i primjene**

#### 2.1.1. Tip studijskog programa

**sveučilišni**

#### 2.1.2. Razina studijskog programa

**Diplomski**

#### 2.1.3. Područje studijskog programa (znanstveno/umjetničko)-navesti naziv

**Prirodne znanosti**

### 2.2. Nositelj/i studijskog programa

**Sveučilište u Rijeci**

### 2.3. Izvoditelj/i studijskog programa

**Sveučilište u Rijeci – Odjel za matematiku**

### 2.4. Trajanje studijskog programa (navesti postoji li mogućnost pohađanja nastave u dijelu radnog vremena – izvanredni studij, studij na daljinu)

**Studij traje 4 semestra, ne postoji mogućnost pohađanja nastave u dijelu radnog vremena niti studija na daljinu.**

#### 2.4.1. ECTS bodovi – minimalni broj bodova potrebnih da bi student završio studijski program

**120 ECTS bodova**

### 2.5. Uvjeti upisa na studij i selekcijski postupak

**Uvjet za upis je završen preddiplomski studij matematike. Selekcijski postupak bit će vršen na temelju uspjeha na preddiplomskom studiju.**

### 2.6. Ishodi učenja studijskog programa

#### 2.6.1. Kompetencije koje polaznik stječe završetkom studija (prema [HKO-u](#): znanja, vještine i kompetencije u užem smislu – samostalnost i odgovornost)

**Kroz ovaj studijski program studenti će steći teorijska i praktična znanja koja im omogućuju zapošljavanje u gospodarstvu, ali i usvajanje novih znanja. Između ostalog, studenti će:**

- biti sposobni razlikovati i analizirati kriptografske sustave ,
- moći analizirati i razlikovati različite vrste kodova,
- moći razlikovati načine detektiranja greške u prijenosu podataka pojedinom metode kodiranja i analizirati uvjete u kojima je moguće ispraviti tu pogrešku,
- moći argumentirano primjenjivati Simpleks algoritam i ostale metode linearnog programiranja,
- poznati koncept matricnih igara,
- uspješno rješavati zadatke cjelobrojnog programiranja,
- biti osposobljeni za argumentiranu uporabu procjenitelja i njihovih svojstava u okviru konkretnih statističkih modela,
- moći argumentirano primijeniti metode statističke analize podataka,
- biti osposobljeni provesti postupak testiranja statističkih hipoteza,
- biti osposobljeni za dizajniranje i analiziranje eksperimenata,



- moći rješavati probleme upotrebom teorije grafova,
- moći matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula obrađenih u okviru predmeta ovog studija,
- biti osposobljeni za argumentiranu uporabu usvojenih teorema, postupaka i formula u rješavanju zadataka.

Kroz ovaj studijski program studenti će razvijati samostalnost i odgovornost, naročito putem izrade seminarskih radova i projekata, te rješavanje samostalnih zadataka.

Prema HKO diplomski programi moraju sadržavati barem 60 ECTSa „razine 7“. Opisani ishodi učenja predloženog programa, odnosno kompetencije koje student stječe, u skladu sa HKO kvalificiraju ovaj program kao program „razine 7“, pri čemu se za određivanje razine pojedinog predmeta, uvode oznake A-G i pripadne razine kako slijedi:

- A – činjenična znanja
- B – teorijska znanja
- C – spoznajne vještine
- D – psihomotoričke vještine
- E – socijalne vještine
- F – samostalnost
- G – odgovornost

RAZINE	ZNANJA	
	A Činjenična znanja	B Teorijska znanja
1	A1 Pamćenje općih činjenica	B1 Pamćenje općih teorijskih znanja
2	A2 Razumijevanje osnovnih činjenica u izvršavanju jednostavnih zadataka	B2 Razumijevanje osnovnih teorijskih znanja u izvršavanju jednostavnih zadataka u području rada ili učenja
3	A3 Primjenjivanje osnovnih činjenica u izvršavanju zadataka unutar područja rada ili učenja	B3 Primjenjivanje osnovnih teorijskih znanja u izvršavanju zadataka unutar područja rada ili učenja
4	A4 Analiziranje činjenica unutar područja rada ili učenja	B4 Analiziranje teorijskih znanja unutar područja rada ili učenja
5	A5 Analiziranje i sintetiziranje činjenica kojima se stvara svijest o poznatim granicama područja rada ili učenja, te njihovo vrjednovanje	B5 Analiziranje i sintetiziranje teorijskih znanja kojima se stvara svijest o poznatim granicama područja rada ili učenja, te njihovo vrjednovanje
6	A6 Vrjednovanje činjenica unutar područja rada ili učenja od kojih je dio na rubovima poznatih granica	B6 Vrjednovanje teorijskih znanja unutar područja rada ili učenja od kojih je dio na rubovima poznatih granica
7	A7 Vrjednovanje činjenica do poznatih granica nekog područja (rada ili istraživanja) kao i do dodirnih granica s drugim područjima koja mogu biti temelj znanstvenoga istraživanja u dijelu toga područja	B7 Vrjednovanje teorijskih znanja do poznatih granica nekog područja (rada ili istraživanja) kao i do dodirnih granica s drugim područjima koje mogu biti temelj znanstvenoga istraživanja u dijelu toga područja
8	A8 Kreiranje i vrjednovanje činjenica u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja	B8 Kreiranje i vrjednovanje novih teorijskih znanja u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja

RAZINE	VJEŠTINE		
	C Spoznajne vještine	D Psihomotoričke vještine	E Socijalne vještine
1	C1 Jednostavna konkretna logička razmišljanja (potrebna za izvršenje jednostavnih konkretnih zadataka) u poznatim uvjetima	D1 Izvođenje jednostavnih rutinskih pokreta u poznatim uvjetima	E1 Ostvarenje općih pravila ponašanja u poznatim uvjetima
2	C2 Konkretna logička razmišljanja (potrebna za primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa	D2 Jednostavna upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u poznatim uvjetima	E2 Ostvarenje jednostavne komunikacije i suradnje s pojedinim osobama u poznatim



	jednostavnih zadataka) u poznatim uvjetima		uvjetima
3	<b>C3</b> <b>Jednostavna konkretna kreativna</b> razmišljanja (potrebna za odabir i primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa složenih rutinskih zadataka) u poznatim uvjetima	<b>D3</b> <b>Složena</b> upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u poznatim uvjetima	<b>E3</b> Ostvarenje <b>složenih</b> komunikacija i suradnje <b>u skupini</b> u poznatim uvjetima
4	<b>C4</b> <b>Jednostavna apstraktna logička</b> razmišljanja (potrebna za odabir i primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa složenih specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima	<b>D4</b> Izvođenje <b>složenih</b> pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala (u izvršenju skupa složenih specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima	<b>E4</b> Ostvarenje <b>složenih</b> komunikacija i suradnje u skupini u <b>promjenjivim</b> uvjetima
5	<b>C5</b> <b>Jednostavna apstraktna kreativna</b> razmišljanja (potrebna za razvijanje rješenja apstraktnih problema) u djelomično nepredvidivim uvjetima	<b>D5</b> Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u <b>djelomično nepredvidivim uvjetima</b> , kao i <b>izrada jednostavnih metoda, instrumenata, alata i materijala</b>	<b>E5</b> Ostvarenje <b>upravljanja</b> i složenih komunikacija i suradnje u skupini u <b>djelomično nepredvidivim</b> uvjetima
6	<b>C6</b> <b>Apstraktna logička</b> razmišljanja (potrebna za razvijanje rješenja apstraktnih problema) u nepredvidivim uvjetima	<b>D6</b> Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u <b>nepredvidivim uvjetima</b> , kao i izrada <b>složenih</b> metoda, instrumenata, alata i materijala	<b>E6</b> Ostvarenje upravljanja te složenih komunikacija i suradnje u <b>različitim društvenim skupinama</b> u nepredvidivim uvjetima
7	<b>C7</b> <b>Apstraktna kreativna</b> razmišljanja (potrebna u istraživanjima za razvijanje novih znanja i procedura te za integriranje različitih područja)	<b>D7</b> Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala, kao i izrada <b>složenih</b> metoda, instrumenata, alata i materijala, potrebnih u istraživanjima i inovativnom procesu	<b>E7</b> Ostvarenje upravljanja te složenih komunikacija i suradnje u <b>različitim društvenim skupinama i narodima</b> u nepredvidivim uvjetima
8		<b>D8</b> <b>Kreiranje te analiziranje i vrjednovanje novih</b> predloženih specijaliziranih pokreta i novih metoda, instrumenata, alata i materijala	<b>E8</b> <b>Kreiranje novih društvenih i civilizacijski prihvaćenih komunikacija i suradnje</b> sa skupinama različitih opredjeljenja i naroda

RAZINE	KOMPETENCIJE U UŽEM SMISLU	
	F Samostalnost	G Odgovornost
1	<b>F1</b> Izvršenje <b>jednostavnih zadataka pod neposrednim stručnim i stalnim vodstvom u poznatim uvjetima</b>	<b>G1</b> Preuzimanje odgovornosti za <b>izvršavanje jednostavnih zadataka u poznatim uvjetima</b>
2	<b>F2</b> Izvršenje jednostavnih zadataka pod <b>stručnim neposrednim i povremenim vodstvom</b> u poznatim uvjetima	<b>G2</b> Preuzimanje odgovornosti za <b>izvršavanje jednostavnih zadataka i odnosa s drugima u poznatim uvjetima</b>
3	<b>F3</b> Izvršenje <b>složenih zadataka i prilagođavanje vlastitoga ponašanja unutar zadanih smjernica</b> u poznatim uvjetima	<b>G3</b> Preuzimanje odgovornosti za <b>izvršenje složenih zadataka</b> u poznatim uvjetima
4	<b>F4</b> Izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitoga ponašanja unutar zadanih smjernica u <b>promjenjivim uvjetima</b>	<b>G4</b> Preuzimanje <b>djelomične</b> odgovornosti za <b>vrjednovanje i unaprjeđenje aktivnosti u promjenjivim uvjetima</b>
5	<b>F5</b> <b>Sudjelovanje u upravljanju aktivnostima</b> u djelomično nepredvidivim uvjetima	<b>G5</b> Preuzimanje <b>pune</b> odgovornosti za <b>upravljanje te ograničene odgovornosti za vrjednovanje unaprjeđenja aktivnosti u djelomično nepredvidivim</b>



		uvjetima
6	<b>F6</b> Upravljanje <b>stručnim projektima</b> u nepredvidivim uvjetima	<b>G6</b> Preuzimanje <b>etičke i društvene odgovornosti</b> za upravljanje i vrjednovanje profesionalnoga razvoja pojedinaca i skupina u nepredvidivim uvjetima
7	<b>F7</b> Upravljanje <b>složenim i promjenjivim</b> uvjetima okruženja i <b>odluke o njihovom mijenjanju</b>	<b>G7</b> Preuzimanje <b>osobne i timske odgovornosti</b> za <b>strateško odlučivanje</b> i uspješno provođenje i izvršenje zadataka u <b>nepredvidivim uvjetima</b> , te društvene i etičke odgovornosti tijekom izvršenja zadataka i posljedica rezultata tih zadataka
8	<b>F8</b> <b>Izražavanje osobnoga profesionalnog i etičkog autoriteta</b> te <b>trajna predanost</b> istraživanjima i razvoju novih procesa	<b>G8</b> Preuzimanje <b>etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja</b> , za <b>društvenu korisnost rezultata</b> istraživanja te za <b>moгуće društvene posljedice</b>

2.6.2. *Mogućnost zapošljavanja (popis mogućih poslodavaca i usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruga)*

Znanje stečeno na ovom studiju vrlo je primjenjivo u raznim granama gospodarstva gospodarstvu, npr. teorija grafova ima široku primjenu, od telekomunikacija do projektiranje cestovnih mreža, teorija kodiranja i kriptografija svakodnevno se primjenjuju u komuniciranju. Stečena znanja iz optimizacije i dizajniranja eksperimenata pružaju velike mogućnosti zapošljavanje u gospodarstvu, npr. u firmama koje trebaju testirati gotove proizvode ili prototipove.

2.6.3. *Mogućnost nastavka studija na višoj razini*

Nakon završetka ovog studija magistri matematike moći će upisati Zajednički sveučilišni poslijediplomski doktorskog studij matematike Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Splitu i Sveučilišta u Zagrebu kao i odgovarajuće doktorske studije u inozemstvu.

2.7. *Kod prijave diplomskih studija navesti preddiplomske studijske programe predlagača ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi diplomski studijski program*

Upis na ovaj diplomski studij moguć je sa završenim preddiplomskim studijem Matematika završenim na Odjelu za matematiku Sveučilišta u Rijeci, odnosno završenim preddiplomskim studijem matematike na bilo kojem od hrvatskih ili inozemnih sveučilišta.

2.8. *Kod prijave integriranih studija – navesti razloge za objedinjeno izvođenje preddiplomske i diplomske razine studijskog programa*

### 3. OPIS PROGRAMA

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)*

3.3. *Struktura studija, ritam studiranja i obveze studenata*

Studij se sastoji od većeg broja obveznih predmeta (92 ECTSa) i manjeg broja izbornih predmeta (28 ECTSa, odnosno 23,33% ukupnog broja ECTSa na studiju).

Među obveznim predmetima razlikuju se temeljni predmeti koji bi trebali biti zajednički svim (budućim) nenastavničkim diplomskim studijima matematike na Odjelu za matematiku Sveučilišta u Rijeci (56 ECTSa) čijim usvajanjem studenti stječu potrebna znanja, vještine i kompetencije za daljnji razvoj u području matematike i kojima se postavljaju temelji za usvajanje predmeta iz područja diskretne matematike i primjene. Ostatak obveznih predmeta (36 ECTSa) usko je povezan s nazivom studija, odnosno s ishodima učenja iz točke 2.6.1..  
Odabirom izbornih predmeta student se dodatno profilira, pa se može stjecati znanja koja će ga, po vlastitom



izboru, više upoznati sa srodnih područjima iz fizike, informatike ili edukacije matematike. Suradnjom s Odjelom za fiziku, Odjelom za matematiku i Filozofskim fakultetom na taj je način povećan interdisciplinarni karakter ovog studija.

Ritam studiranja definiran je Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci, kao i opće obaveze, dok su specifične obaveze studenata određene opisom svakog predmeta i pripadnim izvedbenim planom koji se objavljuje svake godine uoči početka odgovarajućeg semestra.

### 3.3.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar (naziv predmeta)

**Uvjeti upisa određeni su Pravilnikom o studiranju Sveučilišta u Rijeci.**

### 3.4. Popis predmeta i/ ili modula koje polaznik može izabrati s drugih studijskih programa

<b>Naziv predmeta (status predmeta u okviru predloženog studijskog programa)</b>	<b>Postojeći studijski program na kojem se predmet predaje (status predmeta u drugom studijskom programu)</b>	<b>Napomena - Odjel koji realizira kolegij u postojećem programu</b>
Vektorski prostori I (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (obvezni)	OM
Mjera i integral (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Algebra I (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Linearno programiranje (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (obvezni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OM
Parcijalne diferencijalne jednačbe (izborni)	Preddiplomski studij Matematika (izborni)	OM, zbog složenosti kolegija prebacuje se na diplomsku razinu
Metodika nastave matematike I (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (obvezni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OM
Vektorski prostori II (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Algebra II (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Teorija vjerojatnosti (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Teorija kodiranja i kriptografija (obvezni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Uvod u baze podataka (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OI
Računalne mreže I (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OI
Seminar III (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (obvezni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OM
Osnove fizike 1 (izborni)	Preddiplomski studij Informatika (obvezni)	OF
Formalni jezici i jezični procesori (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Teme iz suvremene matematike (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Operacijski sustavi I (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Povijest matematike (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer	OM



	(obvezni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	
Multimedijski sustavi (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OI
Osnove filozofije matematike (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OM
Uvod u optimizaciju (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Fizika II: elektricitet i magnetizam (izborni)	Preddiplomski studij Fizika (obvezni)	OF
Popularizacija znanosti (izborni)	Diplomski studij Fizika i matematika – nastavnički smjer (izborni)	OF
Operacijski sustavi II (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Računalne mreže II (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Osnove digitalne obrade govora i slika (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Baze podataka (izborni)	Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (izborni)	OI
Metodika nastave matematike II (izborni)	Diplomski studij Matematika – nastavnički smjer (obvezni) Diplomski studij Matematika i informatika – nastavnički smjer (obvezni)	OM

OM – Odjel za matematiku, OI – Odjel za informatiku, OF – Odjel za fiziku

3.5. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku (navesti koji jezik)

**Svi obavezni kolegiji ovog studija mogu se izvoditi na engleskom jeziku.**

3.6. Pridijeljeni ECTS bodovi koji omogućavaju nacionalnu i međunarodnu mobilnost

**Predloženi studij otvoren je za pokretljivost studenata među srodnim studijima svih sveučilišta u Hrvatskoj i inozemstvu. Očekuje se posebno dobra suradnja s Odjelom za matematiku Sveučilišta u Gentu, Belgija, s kojim Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci ima potpisan bilateralni Erasmus ugovor i na kojem postoje mnogi kolegiji iz područja diskretne matematike.**

3.7. Multidisciplinarnost/interdisciplinarnost studijskog programa

**Studenti će u okviru ovog studijskog programa steći znanja koja će im omogućiti suradnju sa znanstvenicima iz drugih područja znanosti. Teorija grafova ima široku primjenu u kemiji i informatici, pa će se studenti moći uključiti u znanstveni i stručni rad u tim područjima. Znanje iz teorije kodiranja i kriptografije omogućit će suradnju sa stručnjacima iz područja informacijsko-komunikacijskih tehnologija, dok će ih znanje iz područja dizajniranja eksperimenata osposobiti za uključivanje u timove stručnjaka koji provode eksperimente u raznim područjima znanosti, npr. u istraživanjima u području medicine i biotehnologije. Stečena znanja iz optimizacije također su primjenjiva u raznim područjima znanosti, na primjer u znanstvenom i stručnom radu u tehničkim znanostima. Kroz izborne predmete koji se realiziraju u suradnji s Odjelom za informatiku i Odjelom za fiziku našega Sveučilišta dodatno se potiče interdisciplinarnosti studijskog programa.**

3.8. Način završetka studija

**Studij završava polaganjem diplomskog ispita pred ispitnim povjerenstvom koje se sastoji od tri člana. Sastavni dio diplomskog ispita čini prezentacija i obrana diplomskog rada kojega student izrađuje tijekom zadnjeg semestra. Student stječe pravo pristupa diplomskom ispitu nakon što je epoložio sve ispite i izvršio sve obaveze propisane studijskim programom.**

3.8.1. Uvjeti za odobrenje prijave završnog/diplomskog rada i/ili završnog/diplomskog ispita





Uvjeti za odobrenje prijave diplomskog ispita određeni su Pravilnikom o diplomskom radu i diplomskom ispitu na diplomskim sveučilišnim studijima Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci (<http://www.math.uniri.hr/dokumenti.php>).

*3.8.2. Izrada i opremanje završnog/diplomskog rada*

Izrada i opremanje diplomskog rada definirani su Pravilnikom o diplomskom radu i diplomskom ispitu na diplomskim sveučilišnim studijima Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci (<http://www.math.uniri.hr/dokumenti.php>).

*3.8.3. Postupak vrednovanja završnog/diplomskog ispita te vrednovanja i obrane završnog/diplomskog rada*

Postupak vrednovanja diplomskog rada i diplomskog ispita definiran je Pravilnikom o diplomskom radu i diplomskom ispitu na diplomskim sveučilišnim studijima Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci (<http://www.math.uniri.hr/dokumenti.php>).



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**

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 1.							
Semestar: zimski							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS <sup>1</sup>
	Vektorski prostori 1		30	30	0	5	O
	Mjera i integral		30	30	0	7	O
	Algebra 1		30	30	0	7	O
	Linearno programiranje		30	30	0	5	O
	Parcijalne diferencijalne jednačbe		30	30	0	6	I
	Metodika nastave matematike 1		30	0	30	6	I
	Konačne geometrije		30	0	15	6	I
	Odabrane teme iz kombinatorike		30	0	15	6	I

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 1.							
Semestar: ljetni							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Vektorski prostori 2		30	30	0	6	O
	Algebra 2		30	30	0	6	O
	Teorija vjerojatnosti		30	30	0	6	O
	Harmonijska analiza		30	0	15	6	O
	Teorija kodiranja i kriptografija		30	0	15	6	O

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 2.							
Semestar: zimski							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Permutacijske grupe		30	0	15	6	O
	Statistika		30	30	0	6	O
	Uvod u teoriju dizajna		30	15	15	6	O
	Uvod u baze podataka		30	30	0	5	I
	Računalne mreže 1		30	30	0	5	I
	Osnove fizike I		30	30	0	4	I
	Formalni jezici i jezični procesori		30	15	0	4	I
	Operacijski sustavi 1		30	15	0	4	I
	Teme iz suvremene matematike		15	0	15	3	I
	Seminar III		0	0	30	4	I
	Uvod u kombinatornu topologiju		15	15	15	5	I

<sup>1</sup> VAŽNO: Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.



	Odabrana poglavlja numeričke analize		30	15	15	6	I
	Uvod u optimizaciju		30	30	0	6	I

**POPIS MODULA/PREDMETA**

Godina studija: 2.							
Semestar: ljetni							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
	Teorija grafova		30	15	15	6	O
	Dizajniranje i analiza eksperimenta		30	15	15	6	O
	Seminar diplomskoga rada		0	0	30	4	O
	Diplomski ispit					4	O
	Povijest matematike		15	0	30	4	I
	Multimedijski sustavi		30	15	0	3	I
	Osnove fizike II		30	30	0	4	I
	Popularizacija znanosti		15	15	0	3	I
	Operacijski sustavi 2		15	15	0	2	I
	Metodika nastave matematike 2		30	0	30	7	I
	Osnove filozofije matematike		30	0	30	6	I
	Računalne mreže 2		30	30	0	5	I
	Osnove digitalne obrade govora i slika		30	30	0	6	I
	Baze podataka		30	30	0	4	I
	Statistički praktikum		15	30	15	6	I
	Vremenski nizovi		30	30	0	6	I
	Slučajni procesi		30	30	0	6	I
	Matematičke metode i modeli		30	15	15	6	I



Tablica 2.

### 3.2. Opis predmeta

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Vektorski prostori I	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	5
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

#### 1. OPIS PREDMETA

##### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vektorski prostor i opisati karakteristične primjere vektorskih prostora,
- definirati linearne operatore i analizirati njihova svojstva
- analizirati matični prikaz linearnog operatora
- definirati i analizirati invarijantne potprostore i svojstvene vrijednosti operatora
- opisati redukciju operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima
- definirati unitarne prostore i analizirati Gram-Schmidov postupak ortogonalizacije vektora

##### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

##### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju osnovne primjere vektorskih prostora i linearnih operatora (A7, B7, C7)
- mogu argumentirano riješiti zadatke vezane uz izračunavanje ranga (A7, B7, C7, F7)
- minimalnog polinoma i svojstvenih vrijednosti operatora (A7, B7, C7, F7)
- mogu argumentirano primijeniti postupak redukcije operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima na konkretnim zadacima (A7, B7, C7, F7)
- poznaju osnovne primjere unitarnih prostora (A7, B7, C7)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (A7, B7, C7, F7)

##### 1.4. Sadržaj predmeta

Vektorski prostor. Linearna zavisnost. Potprostor. Direktna suma potprostora. Kvocijenti prostor. Baza prostora. Linearni operatori. Prostor  $(X, Y)$ . Matrica operatora u bazi. Ovisnost matrice operatora u bazi. Limes u prostoru  $(X, Y)$ . Algebra. Minimalni polinom. Invertibilni operator. Rezolventa. Adjungiran prostor i adjungiran operator. Rang operatora. Determinanta i trag operatora. Invarijantni potprostore i svojstvene vrijednosti operatora. Nilpotentni operatori. Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima. Jordanova matrica operatora. Funkcije operatora. Unitarni prostori. Gram-Schmidov postupak ortogonalizacije vektora.

##### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja  
 seminari i radionice

- samostalni zadaci  
 multimedija i mreža



<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 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**

Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze (navedene u izvedbenom planu) iz kolegija Vektorski prostori 1 te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje<sup>2</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.3	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.
2. H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku

**1.11. 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.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. S.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.	6	30
2. H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku	1	30

Naslov

**1.13. 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.

**Opće informacije****Nositelj predmeta****Naziv predmeta**

Mjera i integral

<sup>2</sup> **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.



<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjena	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	7
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0

## 2. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije mjere i integrala. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati mjeru i analizirati njena svojstva,
- opisati osnovne primjere prostora s mjerom
- definirati Lebesgueovu mjeru i analizirati njena svojstva
- definirati pojam izmjerive funkcije
- definirati integral funkcije na prostoru s mjerom i analizirati njegova svojstva
- dokazati Lebesgueov teorem o monotonij i dominiranoj konvergenciji te Fatouovu lemu
- opisati konstrukciju produktne mjere te dokazati Fubinijev teorem
- opisati pojmove apsolutne neprekidnosti i singularnosti mjere
- dokazati Radon-Nikodymov teorem
- analizirati vezu između Riemannovog i Lebesgueovog integrala

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu svojstava mjere i integrala (A7,B7,C7)
- poznaju neke primjere mjera s posebnim naglaskom na Lebesgueovu mjeru (A7,B7,C7)
- budu osposobljeni da argumentirano koriste teoreme o konvergenciji u rješavanju zadataka (A7,B7,C7,F7)
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu Fubinijevog teorema u rješavanju zadataka (A7,B7,C7,F7)
- poznaju pojmove apsolutne neprekidnosti i singularnosti mjere te odnose među njima (A7,B7,C7,F7)
- poznaju veze i razlike između Riemannovog i Lebesgueovog integrala (A7,B7,C7)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija. (A7,B7,C7,F7)

### 1.4. Sadržaj predmeta

Prsten, algebra,  $\sigma$ -algebra skupova. Borelovi skupovi. Mjera, vanjska mjera. Lebesgueova mjera. Teoremi o monotonij i dominiranoj konvergenciji, Fatouva lema. Produkt mjera. Fubinijev teorem. Apsolutna neprekidnost i singularnost mjera. Radon-Nikodymov teorem. Veza Riemannovog i Lebesgueovog integrala.

### 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

Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.

### 1.8. Praćenje<sup>3</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.8	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.5	Usmeni ispit	1.8	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.9	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. Sibe Mardešić: Matematička analiza II, Školska knjiga, Zagreb, 1977
2. Donald L.Cohn: Measure theory, Birkhäuser Boston, 1994

### 1.11. 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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Sibe Mardešić: Matematička analiza II, Školska knjiga, Zagreb, 1977	10	30
Donald L.Cohn: Measure theory, Birkhäuser Boston, 1994	1	30

### 1.13. 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Algebra I	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	7
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

<sup>3</sup> **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. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne algebarske strukture;
- osnovne relacijske strukture;
- osnovne pojmove teorije grupa;
- razne mogućnosti prebrojavanja elemenata nekog skupa.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu definirati, navesti primjere i prepoznati osnovne algebarske i relacijske strukture (A7, B7);
- poznaju i mogu dokazati osnovne teoreme iz teorije grupa (F3, B7);
- poznaju pojam grupe te da razlikuju grupe od ostalih algebarskih struktura i znaju navesti odgovarajuće primjere (A7, B7, C7);
- mogu primijeniti teoreme Sylowa u rješavanju zadataka (A7, B7).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Grupe. Kvocijentne grupe. Rešetke. Djelovanje grupe na skup. Teoremi Sylowa. Direktni produkti i Abelove grupe. Nilpotentne grupe. Rješive grupe

### 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

Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.

### 1.8. Praćenje<sup>4</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.8	Usmeni ispit	1.6	Esej		Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.4	Referat		Praktični rad
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 7 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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

<sup>4</sup> **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.





<b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>		
1. T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989. 2. V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.		
<b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>		
1. I.Stewart : Galois Theory, Chapman and Hall, London, 1973. 2. H. Kurzweil, B. Stellmacher: Theorie der endlichen Gruppen, Springer, Berlin, 1998. 3. Đ. Kurepa : Viša algebra, Građevinska knjiga, Bgd, 1979. 4. A.I.Kostrikin : Vvedenie v algebru, Nauka, Moskva, 1986.		
<b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.	2	30
V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.	9	30
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
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.		

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Linearno programiranje	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	1. godina	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	5
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA
<b>Ciljevi predmeta</b>
Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje: <ul style="list-style-type: none"><li>• osnovne tipove problema linearnog programiranja;</li><li>• osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuma i maksimuma;</li><li>• pojmove dualnih zadataka linearnog programiranja;</li><li>• osnovne pojmove matičnih igara;</li><li>• osnove konveksnog programiranja;</li><li>• osnove cjelobrojnog programiranja.</li></ul>
<b>Uvjeti za upis predmeta</b>
Nema uvjeta.
<b>Očekivani ishodi učenja za predmet</b>
Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti: <ul style="list-style-type: none"><li>• poznaju pojam konveksnog skupa i pravilno ga primjenjuju;</li></ul>



- poznaju pojam linearne (afine) funkcije i pravilno ga primjenjuju;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu raznih algoritama za određivanje ekstema linearne funkcije na konveksnom skupu;
- poznaju koncept dualnih zadataka linearnog programiranja te ga primjenjuju pri rješavanju istih;
- argumentirano primjenjuju Simpleks algoritam;
- poznaju koncept matricnih igara;
- uspješno rješavaju zadatke cjelobrojnog programiranja;
- -poznaju osnove konveksnog programiranja.

### Sadržaj predmeta

Konveksni skupovi u  $R^n$ . Poliedarski skupovi. Jordanova metoda rješavanja susatava jednažbi. Osnovni problemi linearnog programiranja. Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode metoda rješavanja problema. Simplex metoda. Slučaj degeneracije. Dualna simplex metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost. Cjelobrojno linearno programiranje. Transportni problem. Osnovne teorije matricnih igara. Konveksno programiranje.

<b>Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad
	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava
	<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

### Komentari

### Obveze 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<sup>5</sup> rada studenata

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 5 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja 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.

### Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. R.V. Benson : Euclidean Geometry and Convexity, Mc Graw - Hill, NY, 1966.
2. L.Lyusternik : Convex Figures and Polyhedrons, Dover publications, NY, 1963.
3. M.Radić : Linearno programiranje, Školska knjiga, Zgb, 1974.

<sup>5</sup> **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.



<b>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
N.Linić, H.Pašagić, Č.Rnjak : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zgb, 1978.	5	30
K.Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1976.	1	30

  

<b>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>
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.

<b>Opće informacije</b>		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Parcijalne diferencijalne jednačbe	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

<b>3. OPIS PREDMETA</b>
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>
Cilj kolegija je upoznavanje studenata s osnovama teorije parcijalnih diferencijalnih jednačbi. U tu svrhu studentima se prezentiraju slijedeće cjeline: -klasificiranje jednačbi drugog reda: eliptičke, hiperboličke i paraboličke jednačbe i primjeri, -Laplaceova i valna jednačba, jednačba provođenja, -Dirichletova i Greenova reprezentacija, -Cauchyev problem , -Fourierova metoda, princip maksimuma.
<b>1.2. Uvjeti za upis predmeta</b>
Nema uvjeta.
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>
Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti: - mogu analizirati parcijalne diferencijalne jednačbe u smislu njihovih klasifikacija (A7, B7) - sposobni su razlikovati rubne i početne uvjete (F7, C5) - mogu primjenjivati razne teoreme u analiziranju eliptičkih, hiperboličkih i paraboličkih jednačbi, (B7, C5) -osposobljeni su da rješavaju Laplaceovu jednačbu , analiziraju Dirichletov i Neumannov problem i primjenjuju princip maksimuma (A7,B7) - da primjenjuju Poissonovu formulu i Greenovu funkciju (A6, B7) -osposobljeni su da rješavaju jednačbu provođenja topline s raznim inicijalno- rubnim uvjetima (A7, C7, B7) -mogu rješavati valnu jednačbu i analizirati Cauchyev problem (A7, B7, C6) -osposobljeni su u primjeni Fourierove metode u rješavanju navedenih parcijalnih jednačbi (A7, B7, C7)
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>



Klasifikacija jednadžbi 2. reda. Eliptičke, hiperboličke i paraboličke jednadžbe. Primjeri. Laplaceova jednadžba. Dirichletov i Neumannov problem. Greenova reprezentacija. Greenova funkcija. Poissonova formula. Princip maksimuma. Potencijali. Valna jednadžba. Cauchyev problem. D'Alambertova formula. Inicijalno-rubni problem. Fourierova metoda. Jednadžba provodjenja. Princip maksimuma. Cauchyev problem. Poissonova formula. Inicijalno-rubni problem. Fourierova metoda.

### 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

Obveze studenata su redovito prisustvovanje nastavi (predavanja i vježbe), izrada domaćih zadaća i seminarskih radova te izvršavanje svih drugih obveza predviđenih u izvedbenom planu kolegija.

### 1.8. Praćenje<sup>6</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.1	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. 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.

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

1. I. Aganović, K. Veselić: Linearne diferencijalne jednadžbe, Element, Zagreb, 1997.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Gilber, S. Trudinger: Elliptic partial differential equations of second order, Springer, 1977.	1	10
L. C. Evans: Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 2002.	1	10
H. Levine: Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 1997.	1	10

<sup>6</sup> **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.



<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
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.		

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Metodika nastave matematike I	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	1. godina	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 0 + 30

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

- usvajanje osnovnih teorijskih postavki metodike nastave matematike;
- usvajanje posebnih teorijskih postavki metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi;
- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u višim razredima osnovne škole;
- upoznavanje studenata s nastavnim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole;
- osposobljavanje studenata za realizaciju nastave matematike u skladu s načelima metodike nastave matematike;

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- mogu navesti načela metodike nastave matematike i njihove osnovne karakteristike te dati primjer za svako načelo;
- poznaju različite načine definiranja matematičkih pojmova te njihove prednosti i nedostatke u školskoj matematici;
- poznaju različite načine dokazivanja matematičkih poučaka;
- poznaju nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i imaju;
- matematička znanja za uspješno provođenje nastave matematike u višim razredima osnovne škole.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Predmet metodike nastave matematike. Ciljevi i zadaci nastave matematike. Načela nastave matematike – znanstvenost (aksiom, matematički pojam, definicija pojma, poučak, dokaz), aktivnost, samostalnost i svjesnost (formalizmi u nastavi matematike), motivacija (igra u nastavi matematike, matematički pano), individualizacija, zornost, primjerenost (čimbenici koji utječu na proces učenja matematike, stupnjevi poznavanja matematike, matematička osobnost), sustavnost, postojanost (pamćenje matematičkih činjenica i postupaka). U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavnim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole te izlagati odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se obrađuju u višim razredima osnovne škole.



<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	<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 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 _____			
<b>1.6. Komentari</b>					
<b>1.7. Obveze studenata</b>					
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.					
<b>1.8. Praćenje<sup>7</sup> rada studenata</b>					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat	Praktični rad
Portfolio		Ocjensko predavanje			
<b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 6 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.					
<b>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
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.					
<b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje 2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000. 3. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju					
<b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. Polya, G.: Kako ću riješiti 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)					
<b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
	<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>		
	Aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje	20	10		
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
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.					

<sup>7</sup> **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		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Konačne geometrije	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+15

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente s teorijom konačnih geometrija. U tu će se svrhu:

- definirati afini i projektivni prostori nad konačnim poljima, konačnu projektivnu i konačnu afinu geometriju te analizirati svojstva tih prostora, odnosno geometrija,
- analizirati vezu afinih 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.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti:

- budu sposobni definirati osnovne pojmove teorije konačnih geometrija i argumentirano primijeniti osnovne postupke u rješavanju problema (A7, B7, C5, D5, E5, F5, G5)
- budu sposobni razlikovati i analizirati transformacije projektivnog prostora i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7, B7, C5, D5, E5, F5, G5),
- mogu analizirati i razlikovati različite konačne projektivne ravnine te da mogu argumentirano primijeniti 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 predmeta (B7, F4).

### 1.4. 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.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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



<b>1.6. Komentari</b>					
<b>1.7. Obveze studenata</b>					
Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.					
<b>1.8. Praćenje<sup>8</sup> rada studenata</b>					
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					
<b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 6 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.					
<b>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
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.					
<b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. P. J. Cameron, Projective and Polar Spaces (skripta dostupna online: <a href="http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjc/pps/">http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjc/pps/</a> ) 2. C. D. Godsil, Finite geometry (skripta dostupna online: <a href="http://quoll.uwaterloo.ca/mine/Notes/fgeom.pdf">http://quoll.uwaterloo.ca/mine/Notes/fgeom.pdf</a> )					
<b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. H.S.M.Coxeter: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1982. 2. V. Krčadinac, Unitali (skripta dostupna online: <a href="http://web.math.hr/~krcko/radovi/unitali10.pdf">http://web.math.hr/~krcko/radovi/unitali10.pdf</a> ) 3. D.Palman: Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.					
<b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
Sva literatura dostupna je studentima on-line (također i u okviru e-kolegija).					
<b>3.1. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
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.					

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Odabrane teme iz kombinatorike	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+15

## 2. OPIS PREDMETA

<sup>8</sup> **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.





### 1.13. Ciljevi predmeta

Cilj je upoznati studente s nekim naprednim sadržajima iz kombinatorike i primjena istih u drugim područjima matematike. U tu svrhu će se:

- iskazati i dokazati Ramseyeve teoreme za brojeve i skupove, analizirati posljedice tih teorema, obraditi primjere i navesti neka poopćenja,
- uvesti osnovne pojmove te iskazati i dokazati osnovne teoreme u svrhu uvođenja Polyine teorije te detaljna analiza primjena te teorije,
- uvesti osnovne pojmove te iskazati i dokazati osnovne teoreme u svrhu uvođenja Mobiusove formule inverzije te detaljna analiza primjena te formule na različitim parcijalno uređenim skupovima,
- uvesti osnovne pojmove i tvrdnje iz teorije formulanih redova potencija s ciljem uvođenja funkcija izvodnica i primjene istih na rješavnije različitih kombinatornih problema i odabranih problema iz ostalih područja matematike.

### 1.14. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.15. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog predmeta i položenog ispita studenti:

- budu sposobni iskazati i dokazati Ramseyev teorem te navesti osnovna poopćenja i primjene Ramseyeve teorije (A7,B7,F4),
- poznaju osnovne pojmove i tvrdnje Polyine teorije te mogu navesti osnovne primjene te teorije (A7,B7),
- poznaju osnovne pojmove iz teorije parcijalno uređenih skupova te mogu iskazati i dokazati Mobiusovu formulu inverzije i navesti primjere primjene te formule (A7,B7,F4),
- poznaju osnovne pojmove i tvrdnje iz teorije funkcija izvodnica te da mogu navesti primjere primjene funkcija izvodnica u rješavanju azličitih problema (A7,B7),
- budu sposobni argumentirano primjeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema primjenjući postupke i tvrdnje uvedene u okviru predmeta (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- budu sposobni matematički dokazati utemeljenost osnovnih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog predmeta (B7,F4).

### 1.16. Sadržaj predmeta

Ramseyeva teorija i primjene. Polyina teorija i primjene. Mobiusova formula inverzije i primjene. Funkcije izvodnice i primjene.

#### 1.17. Vrste izvođenja nastave

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

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

#### 1.18. Komentari

#### 1.19. Obveze studenata

Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.

#### 1.20. Praćenje<sup>9</sup> 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					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

<sup>9</sup> **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.



### 1.21. 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.

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

### 1.22. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

3. P. J. Cameron, Notes on counting (skripta dostupna online: <http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjc/notes/counting.pdf>)
4. S. E. Payne, Applied Combinatorics (skripta dostupna online: <http://math.ucdenver.edu/~spayne/classnotes/studentroot.pdf>)
5. G. Taylor, Ramsey Theory, magistarski rad (dostupno online: <http://web.mat.bham.ac.uk/D.Kuehn/RamseyGreg.pdf>)
6. H. S. Wilf, generatingfunctionology, Academic Press, Inc, 1994 (dostupno online: <http://www.math.upenn.edu/~wilf/gfologyLinked2.pdf>)

### 6.1. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

4. C. D. Godsil, An Introduction to the Möbius function (skripta dostupna online: <http://quoll.uwaterloo.ca/mine/Notes/moebius.pdf>)
5. J. Karhumaki, Ramsey Theory and Related Topics (skripta dostupna online: <http://www.math.utu.fi/en/home/karhumak/Ramsey.pdf>)
6. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.

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

Naslov

Broj primjeraka

Broj studenata

Sva literatura je dostupna u elektronskom obliku.

### 6.2. 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Vektorski prostori II	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	1. godina	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

## 1. 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 funkcionalne.

### Uvjeti za upis predmeta



Uvjet za upis kolegija je odslušan kolegij Vektorski prostori I.

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju osnovne primjere topoloških vektorskih prostora te vezu između linearne i topološke strukture;
- poznaju osnovne primjere normiranih prostora;
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

### Sadržaj predmeta

Topološki vektorski prostori. Normirani prostori. Lokalna konveksnost. Metrizabilnost. Potpunost prostora. Linearni funkcionali i Hahn-Banachov teorem. Slabe topologije. Dualni prostori.

<b>Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad
	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava
	<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

### Komentari

### Obveze 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<sup>10</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.8	Seminarski rad		Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.4	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.8	Praktični rad
Portfolio				

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 6 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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)

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
S.Kurepa, Funkcionalna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1984.	5	30
W.Rudin, Functional analysis, McGraw-Hill, 1972.	5	30

<sup>10</sup> **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.



### 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.

### Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Algebra II	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne pojmove teorije polja;
- osnovne pojmove teorije Galoisa;
- osnovne pojmove i principe djelovanja grupa;
- razne mogućnosti prebrojavanja elemenata nekog skupa.

#### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan kolegij Algebra I.

#### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu definirati, nevesti primjere i prepoznati osnovne algebarske strukture s dvije operacije (A7, B7);
- poznaju i pravilno primjenjuje pojam normalnog proširenja polja (A7, B7, C7);
- poznaju i mogu dokazati osnovne teoreme iz teorije polinoma (F3, B7);
- uspješno rješavaju zadatke određivanja Galoisove grupe (A7, B7);
- poznaju osnove teorije Galoisa (A7, B7).

#### 1.4. Sadržaj predmeta

Grupe. Kvocijentne grupe. Rešetke. Djelovanje grupe na skup. Teoremi Sylowa. Direktni produkti i Abelove grupe. Nilpotentne grupe. Rješive grupe. Proširenja polja (jednostavna, konačnog stupnja, algebarska, normalna, radikalna). Karakteristika polja. Konačna (Galoisova) polja. Galoisova grupa polinoma. Rješivost Galoisove grupe kao uvjet rješivosti odgovarajuće jednadžbe u radikalima. Osnovni teorem teorije Galoisa.

#### 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 \_\_\_\_\_



<b>1.6.    Komentari</b>					
<b>1.7. Obveze studenata</b>					
Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.					
<b>1.8. Praćenje<sup>11</sup> rada studenata</b>					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.4	Usmeni ispit	1.6	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad
Portfolio					
<b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 6 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.					
<b>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
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.					
<b>1.10.        Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989. 2. V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.					
<b>1.11.        Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. I.Stewart : Galois Theory, Chapman and Hall, London, 1973. 2. H. Kurzweil, B. Stellmacher: Theorie der endlichen Gruppen, Springer, Berlin, 1998. 3. Đ. Kurepa : Viša algebra, Građevinska knjiga, Bgd, 1979. 4. A.I.Kostrikin : Vvedenie v algebru, Nauka, Moskva, 1986.					
<b>1.12.        Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
1. T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.		2		30	
2. V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.		9		30	
<b>1.13.        Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
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.					

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Teorija vjerojatnosti	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0

<sup>11</sup> **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. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije vjerojatnosti. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati slučajne varijable i analizirati njihova osnovna svojstva
- definirati funkcije distribucije i opisati klasifikaciju slučajnih varijabli
- definirati matematičko očekivanje i dokazati granične teoreme za matematičko očekivanje
- definirati varijancu i momente slučajnih varijabli
- dokazati osnovne nejednakosti u vjerojatnosti
- opisati osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te njihove odnose
- dokazati slabe i jake zakone velikih brojeva
- opisati konvergenciju redova slučajnih varijabli
- definirati pojam karakteristične funkcije slučajne varijable te analizirati osnovna svojstva karakterističnih funkcija
- dokazati teoreme inverzije i neprekidnosti za karakteristične funkcije
- opisati slabu konvergenciju niza funkcija distribucija
- dokazati klasične centralne granične teoreme

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni da argumentirano koriste slučajne varijable i njihova svojstva u rješavanju zadataka (B7, C7, D7, F4)
- poznaju klasifikaciju slučajnih varijabli (A7, B7)
- mogu argumentirano primjenjivati granične teoreme za matematičko očekivanje (B7, C7, E5)
- mogu argumentirano primjenjivati osnovne vjerojatnosne nejednakosti (A7, B7, C7, E5)
- poznaju osnovne tipove konvergencije slučajnih varijabli te njihove međusobne odnose (A7, B7, F5)
- poznaju slabe i jake zakone velikih brojeva (B7, F5)
- poznaju konvergenciju redova slučajnih varijabli (B7, C7, F5)
- mogu argumentirano primjenjivati svojstva karakterističnih funkcija (A7, B7, C7, F5)
- poznaju teoreme inverzije i neprekidnosti za karakteristične funkcije (B7, F5)
- poznaju pojam slabe konvergencije niza funkcija distribucija (A6, B6, F5)
- mogu argumentirano primjenjivati klasične centralne granične teoreme (B7, F5)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7, E7, F5, G7)

### 1.4. 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.

### 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

Svaki student je obavezan zadovoljiti zahtjeve kolegijai položiti završni ispit..

### 1.8. Praćenje<sup>12</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.4	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.6	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.7	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. Ž.Pauše, Vjerojatnost – Informacija – Stohastički procesi, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

### 1.11. 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

### 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 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>	
<b>Naziv predmeta</b>	Harmonijska analiza
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan
<b>Godina</b>	1.

<sup>12</sup> **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.



<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+15

#### 4. OPIS PREDMETA

##### 1.1. Ciljevi predmeta

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:

- Definirati Hilbertove prostore te analizirati njihovu strukturu i svojstva
- Odrediti ortonormirane sustave u Hilbertovom prostoru i analizirati njihovu potpunost
- Izračunati i analizirati Fourierove redove, te ih usporediti s polaznim funkcijama
- Analizirati posljedice Banach-Steinhausov teorema i teorema o otvorenom preslikavanju vezane za Fourierove redove
- Izračunati i analizirati Fourierove transformacije
- Analizirati teorem o inverziji, te usporediti Fourierovu transformaciju s polaznom funkcijom
- Analizirati Plancherelov teorem i njegove posljedice
- Usporediti Fourierovu transformaciju s drugim integralnim transformacijama: npr. Laplaceovom, Mellinovom, diskretnom Fourierovom transformacijom
- Izračunati i analizirati te druge integralne transformacije

##### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

##### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će usvojiti osnovne pojmove, ideje i koncepte harmonijske analize. Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- Argumentirano odrediti svojstva Hilbertovih prostora, analizirati linearnu 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 funkcijom
- Analizirati i argumentirano primijeniti Plancherelov teorem (A7, B7, C7, F7)
- Argumentirano izračunati i primijeniti druge integralne transformacije (A7, B7, C7)

##### 1.4. 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.

##### 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





Domaće zadaće, kolokvij/testovi znanja, pismena i usmena kontinuirana provjera znanja.

### 1.8. Praćenje<sup>13</sup> rada studenata

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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)

- W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill, New York, 1987.
- Anton Deitmar: A First Course in Harmonic Analysis, 2nd edition, Springer, 2005

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

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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw	2	30

#### 1.13. 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.

### Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Teorija kodiranja i kriptografija	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	1.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+15

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. 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:

<sup>13</sup> **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.



- opisati, usporediti i primijeniti različite kriptografske sustave,
- analizirati osnovna načela kriptanalize,
- analizirati osnovna načela teorije kodiranja,
- definirati, razlikovati i primijeniti različite metode kodiranja,
- analizirati metode detektiranja grešaka pri kodiranju,
- opisati metode ispravljanja grešaka pri kodiranju.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu sposobni razlikovati i analizirati kriptografske sustave i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- mogu analizirati i razlikovati različite vrste kodova te da mogu argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- mogu 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),
- budu sposobni matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7,F4).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u kriptografiju. Klasična kriptografija. Data Encryption Standard. International Data Encryption Algorithm. Advanced Encryption Standard. Kriptografija javnog ključa. RSA i primijene. Uvod u teoriju kodiranja. Golayevi kodovi. Ciklički kodovi. BCH kodovi. Hadamardovi kodovi. Reed-Solomonovi kodovi i CD.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze 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.

### 1.8. Praćenje<sup>14</sup> rada studenata

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. Dujella: Kriptografija (skripta dostupna online: <http://web.math.hr/~duje/kript/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>)

### 1.11. 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.Schneiner, 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.

### 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 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Permutacijske grupe	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+15

## 3. OPIS PREDMETA

### 1.1 Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznati studente s naprednom teorijom permutacijskih grupa. U tu će se svrhu u okviru kolegija:

- 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,
- definirati osnove pojmove teorije karaktera te analizirati primjenu te teorije na permutacijske grupe,
- definirati koherentne konfiguracije i razlikovati različite primjere takvih konfiguracija te analizirati njihova svojstva,
- iskazati i dokazati O'Nan-Scott teorem i analizirati njegove posljedice,
- napraviti kratki uvod u teoriju konačnih jednostavnih grupa.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta



### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu sposobni razlikovati i analizirati različita djelovanje grupe na skup i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- budu sposobni razlikovati i analizirati i različite primjere permutacijskih grupa i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- definirati osnovne pojmove teorije karaktere i primijeniti teoriju u rješavanju problema vezanih uz permutacijske grupe (A7,B7,C5,D5,E5,F5,G5),
- budu sposobni razlikovati i analizirati različite primjere koherentnih konfiguracija i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju problema (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- budu sposobni argumentirano primijeniti O'Nan-Scott teorem i njegove posljedice (A7,B7,C7,D7,E5,F7,G7),
- budu sposobni klasificirati konačne jednostavne grupe (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).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Tranzitivne i k-tranzitivne grupe. Regularne grupe. Primitivne grupe. Teorija karaktera i primjene. Koherentne konfiguracije i primjeri. O'Nan-Scott teorem i posljedice. Jednostavne grupe.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze 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.

### 1.8. Praćenje<sup>15</sup> 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					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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

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

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



**1.12. 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	30

**1.13. 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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Statistika	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA**

**1.1. Ciljevi predmeta**

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima matematičke statistike. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- prikazati osnovne načine prikaza statističkih podataka
- opisati klasifikaciju statističkih obilježja
- definirati parametre niza statističkih podataka
- definirati procjenitelje i opisati njihova svojstva
- opisati metode momenata i maksimalne vjerodostojnosti
- definirati intervale povjerenja
- opisati i analizirati metodu najmanjih kvadrata u sklopu linearne korelacije
- definirati i analizirati testiranje statističkih hipoteza
- opisati metode testiranja hipoteza

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu prikazati dane statističke podatke u tabličnom i grafičkom obliku (A7, D7, E6, F7)
- poznaju klasifikaciju statističkih obilježja (A6, D6, E6)
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu procjenitelja i njihovih svojstava u okviru konkretnih statističkih modela (A7, B7, C7)
- mogu argumentirano primijeniti metodu najmanjih kvadrata u procjeni parametara (A7, C7, F7)
- mogu argumentirano primijeniti metode momenata i najveće vjerodostojnosti (A7, C7, F7)
- mogu argumentirano primijeniti metode statističke analize podataka (A7, B7, E6, F7)
- mogu argumentirano konstruirati intervale povjerenja (A7, B7, C7)
- budu osposobljeni provesti postupak testiranja statističkih hipoteza (A7, B7, C7, G7)
- poznaju Neyman – Pearsonovu lemu (A7, B7, E6)



- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7, E7, F5, G7)

**1.4. Sadržaj predmeta**

Statistički podaci. Pojam i klasifikacija statističkih obilježja. Grupirani podaci. Parametri niza statističkih podataka. Statistički podaci dvodimenzionalnog obilježja. Regresijska funkcija. Kovarijanca i koeficijent korelacije. Populacija i uzorak. Metoda uzoraka. Točkovne procjene parametara. Metoda momenata i metoda najveće vjerodostojnosti. Intervalno procjenjivanje. Intervali povjerenja. Testiranje statističkih hipoteza. Pogreške pri testiranju. Neyman – Pearsonova lema. Testovi o parametrima normalne populacije. Regresijska analiza.

**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**

Dio nastavnih sadržaja u okviru vježbi bit će odrađen na računalima.

**1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan izvršiti propisane obaveze na kolegiju (navedene u izvedbenom planu) te položiti završni ispit.

**1.8. Praćenje<sup>16</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.4	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.6	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.7	Referat	Praktični rad
Portfolio					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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. Ž.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. F.Daly, D.J.Hand, M.C.Jones, A.D.Lunn, K.J.McConway, Elements of Statistics, Addison Wesley, 1995.

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

1. N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
2. R.C.Mittelhammer, Mathematical statistics for economics and business, Springer Verlag, New York, 1996.
3. J.E.Freund, Mathematical Statistics, Prentice Hall, New York, 1992.
4. D.Williams, Weighing the Odds, Cambridge University Press, 2001.
5. R.B.Ash, Lectures on Statistics, University of Illinois, 2007.  
(<http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/Stat.html>)

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

<sup>16</sup> **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.



Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Ž.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993.	5	30

**1.13. 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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Uvod u teoriju dizajna	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+15+15

**2. OPIS PREDMETA****1.1. Ciljevi predmeta**

Ciljevi predmeta su:

- upoznati studente s osnovnim definicijama, pojmovima, postupcima i teoremima teorije dizajna
- ukazati na vezu između različitih kombinatoričkih struktura, povezati dizajne s kodovima, grafovima, diferencijskim skupovima, latinskim kvadratima
- upoznati osnovne primjene kombinatoričkih dizajna u teoriji kodiranja, kod ulaznih shema, vizualne kriptografije i grupnih testiranja.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Nema uvjeta.

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Nakon odslušanog i položenog predmeta studenti će:

- moći definirati osnovne pojmove teorije dizajna i argumentirano primjenjivati osnovne postupke u teoriji dizajna (A7, B7);
- poznavati i moći dokazati osnovne teoreme iz teorije dizajna (B7, F4);
- moći konstruirati primjere za blok dizajne i srodne kombinatoričke strukture (C7, D7, E5, F7, G7);
- moći primjeniti teoriju dizajna u elementarnim problemima teorije kodiranja, ulaznih shema, vizualne kriptografije i grupnih testiranja (A7, B7, C7).

**1.4. Sadržaj predmeta**

Osnovne definicije i svojstva kombinatoričkih dizajna; matrice incidencije, izomorfizmi 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; afine 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.

**1.5. Vrste izvođenja nastave**

predavanja  
 seminari i radionice  
 vježbe

samostalni zadaci  
 multimedija i mreža  
 laboratorijski rad



	X e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava X praktikumska nastava	X projektna nastava X mentorski rad X konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____			
<b>1.6. Komentari</b>					
<b>1.7. Obveze studenata</b>					
Redovito prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadaća i projektnog zadatka te izvršavanje svih obaveza u skladu s detaljnom razradom u izvedbenom planu predmeta.					
<b>1.8. Praćenje<sup>17</sup> rada studenata</b>					
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					
<b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 6 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.					
<b>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
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.					
<b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. D.R. Stinson: Combinatorial Designs with Selected Applications, Lecture Notes ( <a href="http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/~dstinson/papers/designnotes.ps">www.cacr.math.uwaterloo.ca/~dstinson/papers/designnotes.ps</a> )					
<b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. I. Anderson, I. Honkala: A Short Course in Combinatorial Designs, Internet Edition, 1997. ( <a href="http://www.utu.fi/~honkala/designs.ps">www.utu.fi/~honkala/designs.ps</a> )					
<b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
Sva literatura dostupna je studentima on-line (također i u okviru e-kolegija).					
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
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.					

**Opće informacije**

Nositelj predmeta	
Naziv predmeta	<b>UVOD U BAZE PODATAKA</b>
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>

<sup>17</sup> **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.





Status predmeta	izborni		
Godina	2.		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5	
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0	

### 3. OPIS PREDMETA

*Ciljevi predmeta*

- upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima iz teorije baza podataka s naglaskom na relacijskim bazama podataka

- osposobljavanje studenata za samostalan rad s relacijskim bazama podataka (SQL)

*Uvjeti za opis predmeta*

*Očekivani ishodi učenja za predmet*

Očekuje se da nakon odslušanoga kolegija Baze podataka studenti mogu:  
definirati i objasniti osnovne koncepte relacijskih baza podataka  
definirati i ažurirati relacijsku bazu podataka (SQL)  
izvoditi operacije relacijske algebre nad relacijskim modelom podataka  
pristupiti bazi podataka iz različitih programskih alata

*Sadržaj predmeta*

Uvod u baze podataka. Koncepti baza podataka. Relacijski model podataka. Relacijska algebra. Operacije u relacijskom modelu. Neproceduralni jezici za rad s relacijskom bazom podataka – SQL. Pravila integriteta u relacijskom modelu podataka. Pojam nul-vrijednosti i nepotpune informacije. Elementi teorije zavisnosti. Normalizacija; Normalne forme. Temporalne baze podataka. Uvod u objektno-relacijske baze podataka. Osnove fizičke organizacije, B-stabla, R-stabla.

<i>Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> ostalo konzultacije
<i>Komentari</i>	Na vježbama se studenti upoznaju s relacijskom bazom podataka - Oracle SQL. Studenti se pripremaju za samostalnu izradu aplikacije s oblikovanjem i izradom relacijske baze podataka.	

*Obveze studenata*

Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Na vježbama studenti trebaju izraditi cjeloviti rad, dokazujući osposobljenost u samostalnom korištenju softvera.

*Praćenje<sup>18</sup> rada studenata*

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,7 5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,2 5	Referat		Praktični rad	1
Portfolio							

<sup>18</sup> 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.



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

Varijanta 1. (završni ispit) 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.

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Date, C. J., An Introduction to Database Systems, 8th edition, Addison-Wesley, 2004.
2. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, 2002.

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

1. S. Tkalac: Relacijski model podataka, DRIP, Zagreb, 1992.
2. P. Atzeni, V. De Antonellis: Relational Database Theory; The Benjamin/Cummings Publ. Co., 1993.
3. A.U. Tansel et.al.: Temporal Databases, The Benjamin/Cummings Publ. Co., 1993.

*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. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.**

**Opće informacije**

Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	<b>RAČUNALNE MREŽE 1</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>2.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA**

*1.1. Ciljevi predmeta*

**Cilj ovog predmeta je iznijeti temeljna znanja o računalnim mrežama i o računalnim komunikacijskim sustavima. Iznose se tehnološke osnove i temeljna načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega. U ovom predmetu obrađuju se tehnološke i strukturne osobine računalnih mreža, koje tvore osnovu za prikaz organizacijskih, sigurnosnih i aplikacijskih elemenata koji slijedi u okviru predmeta "Računalne mreže 2".**

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

**Studenti će steći temeljna znanja o elementima računalnih mreža i o strukturnim osobinama računalnih komunikacijskih sustava. Studenti će upoznati i znati objasniti tehnološke osnove i načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta". Studenti će znati samostalno primijeniti elemente, metode i tehnike koje su opisane u "Sadržaju predmeta".**



#### 1.4. Sadržaj predmeta

**Računalne mreže: osnovne strukture, načela djelovanja i oblici uporabe. Veličine mreža i tehnologije prijenosa. Slojevi i protokoli mrežnih sustava. Referentni modeli: OSI i Internet model. Mrežni standardi.**

**Fizički sloj mreže. Elementi fizičkog sloja i mediji za prijenos podataka. Zemni sustavi, sustavi bežičnog prijenosa, mobilne komunikacije. Propusnost, zadržavanje, dijeljenje resursa.**

**Elementi sloja prijenosa podataka. Pouzdanost prijenosa: utvrđivanje i ispravljanje grešaka. Kontrola integriteta protoka. Lokalne mreže (LAN): Ethernet i Prsten sa značkom; prošireni LANovi; FDDI.**

**Elementi mrežnog sloja. Sklapanje virtualnih puteva i usmjeravanje paketa. Metode usmjeravanja, prosljeđivanja i kontrole zasićenja. Međusobno povezivanje različitih mreža. Mrežni sloj Interneta: IP paket i protokol. Adresni prostor Interneta.**

**Prijenosni sloj. End-to-end protokoli. Upravljanje intenzitetom toka; spriječavanje zasićenje. Raspodjela resursa i zajamčeni kvalitet veza. Prijenosni sloj Interneta (UDP, TCP protokoli).**

**Komunikacija u realnom vremenu.**

#### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

#### 1.6. Komentari

#### 1.7. Obveze studenata

**Studenti su obavezni pohađati vježbe. Student treba položiti pisani (praktični) dio ispita koji se odnosi na vježbe, kao preduvjet za pristup usmenom dijelu ispita na kojem se provjerava i ocjenjuje cjelokupno znanje studenta.**

#### 1.8. Praćenje<sup>19</sup> rada studenata

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

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

Varijanta 1. (završni ispit) 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.

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

- 1. Radovan, M.: Računalne mreže, 2004. (digitalna skripta, 287 stranica; skripta se obnavlja svake godine)**
- 2. Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks: A System Approach, 3rd Edition,**

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

1. Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
2. Tanenbaum, A. S.: Computer Networks, 4th Edition, Prentice Hall, 2003.
3. Kurose, F. J., Ross, W. K.: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, Pearson Addison Wesley, 2003.
4. Glass, K. M.: Beginning PHP, Apache, MySQL Web Development, Hungry Minds Inc, 2004.

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

<sup>19</sup> **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.



Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Digitalna skripta dostupna je on-line.		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
<b>U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na ispitima i nastavnoj praksi.</b>		

Opće informacije		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	Osnove fizike I	
Studijski program	Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Ovladavanje temeljnih znanja i zakona klasične mehanike i relativnosti.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij Osnove fizike 1 uvodi studenta u koncepte klasične mehanike. Korespondira s kolegijem Osnove fizike II.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Utvrditi razliku između skalarnih i vektorskih fizikalnih veličina.
2. Prikazivati odnose fizikalnih veličina pomoću grafova.
3. Razlikovati jednolika od nejednolikih, te pravocrtna od krivocrtnih gibanja materijalne točke.
4. Izvesti izraze za put, brzinu za razne vrste gibanja.
5. Definirati, opisati i primijeniti Newtonove zakone mehanike kao i Newtonov zakon gravitacije.
6. Opisati i primijeniti dinamičke veličine i zakone očuvanja.
7. Izvesti izraze za potencijalnu energiju za gravitacijsku i elastičnu silu.
8. Usporediti inercijske i neinercijske sustave.
9. Razlikovati uvjete primjene klasične i relativističke mehanike.
10. Opisati Michelson-Morleyev eksperiment.
11. Definirati Einsteinove postulate i izvesti Lorentzove transformacije.
12. Opisati, izvesti i primijeniti posljedice Lorentzovih transformacija.

### 1.4. Sadržaj predmeta

**Uvod:** Mjerenje i mjerni sustavi. Međunarodni sustav mjera i jedinica (SI). Matematički koncepti u fizici.

**Kinematika:** Pojam brzine i ubrzanja. Vrste gibanja - jednoliko duž pravca, jednoliko ubrzano, nejednoliko gibanje.

**Dinamika:** Sila. Prvi Newtonov zakon. Masa. Drugi Newtonov zakon. Inercijski i neinercijski sustavi. Treći Newtonov zakon. Zakon očuvanja količine gibanja. Kružno gibanje i centripetalna sila.

Osnovne interakcije u prirodi (gravitacijska, elektromagnetska, jaka i slaba nuklearna). Potencijalna energija. Kinetička energija. Zakon očuvanja energije. Rad. Snaga.

Sistemi čestica. Centar mase.

**Osnove specijalne teorije relativnosti:** Michelson-Morleyev eksperiment. Galilejeve i Lorentzove transformacije. Kontrakcija dužine i dilatacija vremena kao posljedice Lorentzovih transformacija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava



<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input type="checkbox"/> praktična nastava	<input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava
<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

**1.6. Komentari****1.7. Obveze studenata**

- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni riješiti, 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. Praćenje<sup>20</sup> rada studenata**

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 5 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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 postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%. Na završnom ispitu student treba dobiti 50% bodova za prolaznu ocjenu. 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. Kulišić P.: *Mehanika i toplina*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
2. Serway A. R., Jewett W.J.: *Physics for Scientists and Engineers*, Thomson Brooks/Cole, 2004;
3. Kulišić P.: *Riješeni zadaci iz mehanike i topline*, Školska knjiga, Zagreb, 1996

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

1. Planinić J.: *Osnove fizike 1*, Školska knjiga Zagreb, 2005.
2. Halliday D., Resnick R., Walker J.: *Fundamentals of Physics II*, J.Wiley and Sons, New York, USA, 2002.
3. Feynman R. P., Leighton R. B., Walker J.: *The Feynman Lectures on Physics*, Vol 1., California Institute of Technology, 1975.
4. Feynman R., *Osobitosti fizikalnih zakona*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kulišić P.: <i>Mehanika i toplina</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2002.	10	10
Serway A. R., Jewett W.J.: <i>Physics for Scientists and Engineers</i> , Thomson Brooks/Cole, 2004;	2	10
Kulišić P.: <i>Riješeni zadaci iz mehanike i topline</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1996	15	10

<sup>20</sup> **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.



### 1.13. 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 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		
Naziv predmeta	<b>FORMALNI JEZICI I JEZIČNI PROCESORI</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	2	
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 predmeta je upoznati studente sa osnovnim pojmovima formalnih jezika, automata i gramatika, te principima rada jezičnih procesora.**

##### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

##### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

**Studenti trebaju steći temeljna znanja o. osnovnim pojmovima formalnih jezika, automata i gramatika, te principima rada jezičnih procesora**

**Studenti trebaju upoznati načela rada jezičnih procesora, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta".**

##### 1.4. Sadržaj predmeta

**Osnovni pojmovi: Nizovi znakova, abecede, jezici. Modeli simboličkih zapisa: graf, usmjereni graf, stablo. Relacije.**

**Regularni izrazi, jezici i gramatike. Konačni automati: DKA. NKA. Epsilon-NKA, automati s izlazom.**

**Postupci minimizacije automata. Transformacije automata. Kontekstno neovisni jezici i gramatike: Nejednoznačnost gramatike. Pojednostavljenje gramatike.**

**Potisni automat. Svojstva kontekstno neovisnih jezika. Rekurzivno prebrojivi jezici. Turingov stroj.**

**Rad Turingova stroja. Rješivi i nerješivi postupci. Izračunljivost jezika. Churchov teorem. Kontekstno ovisni jezici. Linearno ograničeni automati. Chomskyeva klasifikacija jezika.**

**Rad i izgradnja jezičnih procesora. Osnovne faze prevođenja programa.**

**Analiza izvornog programa. Leksička analiza. Podatkovne strukture leksičke analize. Nejednoznačnosti i postupci oporavka kod pogreške. LEX i FLEX. Sintaksna analiza. Podatkovne strukture sintaksne analize. Sintaksna pravila. Parsiranje (od vrha prema dnu i od dna prema vrhu). YACC. Semantička analiza. Gradnja sintaksnog stabla. Prevođenje od vrha prema dnu. Rekurzivno prevođenje.**

**Sinteza ciljnog programa. Dodjela memorije. Pristup nelokalnim imenima. Razmjena parametara.**

**Generiranje međukoda. Generiranje ciljnog programa. Priprema izvođenja ciljnog programa.**

**Optimiranje.**

##### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij



		<input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
<b>Redovito pohađanje nastave, te polaganje pismenog i usmenog ispita.</b>							
1.8. Praćenje <sup>21</sup> rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Varijanta 1. (završni ispit) 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.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<b>S. Srblijić. Jezični procesori 2, Element, Zagreb, 2002.</b> <b>A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman. Compilers: Principles, Techniques and Tools. Addison-Wesley, 1988.</b>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
N. Wirth, Compiler Construction, Addison-Wesley, 2000.							
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>	
		S.Srblijić. Jezični procesori 2, Element, Zagreb, 2002.		3		10	
		A.V.Aho,R.Sethi,J.D.Ulman. Compilers:Principles, Techniques and Tools. Addiso-Wesley, 1988.		1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
<b>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.</b>							

Opće informacije		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	<b>OPERACIJSKI SUSTAVI 1</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

## 1. OPIS PREDMETA

<sup>21</sup> **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.



1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanja studenata sa operacijskim sustavima i procesima unutar operacijskih sustava  
usvajanje znanja o osnovnim pojmovima operacijskog sustava - proces, komunikacije, upravljanje podacima, upravljanje memorijom.  
usvajanje znanja i vještina za napredno korištenje operacijskih sustava

1.2. Uvjeti za opis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

opisati ulogu operacijskog sustava u radu računala  
definirati i razlikovati strukture operacijskih sustava  
definirati pojam procesa i opisati stanja izvođenja procesa  
primjeniti znanja o procesima na problemima upravljanja procesima: konkurentnost, sinhronizacija, zastoji i upravljanje procesorom.  
razlikovati načine upravljanja memorijom  
argumentirano objasniti razlike u načinima upravljanja virtualnom memorijom (straničenje i segmentacija) i njihovim modifikacijama  
definirati pojam direktorija i opisati načine alokacije vanjske memorije  
opisati pojam sigurnosti i zaštite, te opisati načine njihove implementacije

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u operacijske sustave: razvoj operacijskih sustava, hijerarhijska struktura operacijskih sustava, interakcija (veza) operacijskog sustava i strojne opreme,  
upravljanje procesima: konkurentnost procesa, sinkronizacija, zastoji, upravljanje procesorom, upravljanje memorijom: straničenje, segmentacija, strategije smještaja, zaštita memorije, dodjeljivanje resursa,  
upravljanje podacima: rad s datotekama i imenicima, sigurnost i zaštita.

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi individualni ili timski seminarski rad, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog (praktičnog) i usmenog dijela.  
Rad studenta u kolegiju prati se i vrednuje kontinuirano. Na kraju student polaže pismeni i usmeni dio ispita kojim se provjerava i vrednuje njegovo cjelovito znanje.

1.8. Praćenje<sup>22</sup> rada studenata

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

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

Varijanta 1. (završni ispit) 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

<sup>22</sup> 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.





aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.

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

1. Tanenbaum A., Woodhull A., **Modern Operating systems, Desing & Implementation, Prentice Hall, 1997.**
2. Tanenbaum A., Woodhull A., **Operating systems, Desing & Implementation, Prentice Hall, 1997.**

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

1. Stalling S., Operating systems, Macmillan, 1992
2. Silberschatz A., Galvin P. B., Operating system concepts, Addison Wesley, 1989.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Tanenbaum A., Woodhull A., Modern Operating systems, Desing & Implementation, Prentice Hall, 1997.	1	10
Tanenbaum A., Woodhull A., Operating systems, Desing & Implementation, Prentice Hall, 1997.	3	10

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. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na ispitima i nastavnoj praksi.**

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Teme iz suvremene matematike	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	II.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	3
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	15 + 0 + 15

**1. OPIS PREDMETA**

**1.1. Ciljevi predmeta**

Cilj kolegija je upoznati studente s odabranim temama i aktualnim problemima suvremene matematike.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Nema.

**1.3. 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.

**1.4. Sadržaj predmeta**

**1.5. Vrste**

predavanja

samostalni zadaci



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

**1.6. Komentari****1.7. Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni (usmeni) ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje<sup>23</sup> rada studenata**

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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. J. Davis, R. Hersh, E. A. Marchisotto, Doživljaj matematike, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.

2. literatura za svaki pojedini seminar odredit će se prema temi samog seminara

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)****1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P. J. Davis, R. Hersh, E. A. Marchisotto, Doživljaj matematike, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2004	2	10

**1.13. 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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>	
<b>Naziv predmeta</b>	Seminar III – Zasnivanje matematike
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene

<sup>23</sup> **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.



Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	0+0+30

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. 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-filozofske 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 paradokse koji se javljaju početkom 20. stoljeća i njihovu ulogu u daljnjem razvoju matematike
- opisati i analizirati Hilbertov aksiomatski sustav, sustav Principie i Gödelove teoreme
- opisati ZFC sustav, te teoriju kategorija kao alternativni način zasnivanja matematike

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti budu upoznati sa osnovnim pojmovima i problemima kod zasnivanja matematike te da razumiju kako su oni povezani ne samo sa standardnom matematičkom praksom.

U tu svrhu očekuje se da studenti na kraju odslušanog predmeta i prezentiranog seminara:

- mogu opisati aksiomatsku metodu i analizirati matematičko-logičko-filozofske razloge za njeno uvođenje u matematici
- budu osposobljeni kritički opisati i analizirati Euklidov sustav geometrije i logičke nedostatke istog
- poznaju problem "očito istinitih" tvrdnji kroz povijesti matematike kao i protuprimjere za njihovu (ne)valjanost
- mogu analizirati potrebu uvođenja aksiomatskih sustava i izvan geometrije
- poznaju paradokse koji se javljaju početkom 20. stoljeća i njihovu ulogu u daljnjem razvoju matematike
- budu osposobljeni opisati i analizirati Hilbertov aksiomatski sustav, sustav Principie i Gödelove teoreme
- poznaju ZFC sustav, te teoriju kategorija kao alternativni način zasnivanja matematike

### 1.4. Sadržaj predmeta

Aksiomatska metoda-aksiomatski sustav: povijesni pregled (primjer starogrčke matematike, problemi zora i intuicije, paradoksi, Hilbertov formalizam, Fregeov logicizam, Principia mathematica, Gödelovi teoremi). ZFC sustav i Teorija kategorija kao alternativno rješenje zasnivanja matematike

### 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

Studenti su dužni prisustvovati i aktivno sudjelovati u nastavi, te prezentirati jedan seminar.

### 1.8. Praćenje<sup>24</sup> rada studenata

<sup>24</sup> 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.



Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1	Seminarski rad	1,3	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit			Esej		Istraživanje	0,7
Projekt		1	Referat		Praktični rad	
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 4 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. Frege, G., 1995, Osnove Aritmetike i drugi spisi, Kruzak, Zagreb.
2. Moore, A.W., 1990, The Infinite, Routledge, London

### 1.11. 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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Frege, G., 1995, Osnove Aritmetike i drugi spisi, Kruzak, Zagreb.	3	10
Moore, A.W., 1990, The Infinite, Routledge, London	1	10

### 1.13. 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Uvod u kombinatornu topologiju	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	II.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	5
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	15+15+15

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta



Upoznati studente s elementima kombinatorne topologije i problemima prebrojavanja i razvrstavanja konveksnih politopa s obzirom na njihova „kombinatorna svojstva“.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog i položenog predmeta studenti će:

- moći definirati osnovne pojmove kombinatorne topologije konveksnih politopa i argumentirano primjenjivati osnovne postupke za određivanje broja strana (A7, B7);
- poznavati i moći dokazati osnovne teoreme iz područja kombinatorne topologije konveksnih politopa (B7, F4);
- moći nacrtati Schlegelove dijagrame za 3-politope (B5, C7, D7, F7,);
- moći samostalno ili u grupi istražiti zadani problem (C7, E7, F7, G7).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod; konveksni skupovi, parcijalno iredeni skupovi, politopi, simpleksi, piramide, bipiramide

Euler-ov teorem i Dehn-Sommerville-ove formule

Broj strana simplicijalnih politopa; slutnja o donjoj međi, broj strana cikličkih politopa, slutnja o gornjoj međi

Slutnja o gornjoj međi za simplicijalne sfere; apstraktni simplicijalni kompleksi, dijagrami – Schlegel-ovi dijagrami, h-

vektori, slutnja o gornjoj međi za simplicijalne sfere

Neka svojstva h-vektora; McMullen-ovi uvjeti, Cohen-Macaulay-evi i Gorensteinovi kompleksi, monotonost h-vektora

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

X predavanja  
X seminari i radionice  
X vježbe  
X 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

Redovito prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadaća i samostalnog rada na zadanu temu te izvršavanje svih obaveza u skladu s detaljnom razradom u izvedbenom planu predmeta.

### 1.8. Praćenje<sup>25</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1,4	Seminarski rad	1,2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,2	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,2	Referat	Praktični rad
Portfolio					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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)

<sup>25</sup> **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. Branko Grunbaum: Convex Polytopes, Springer-Verlag, New York Inc, 2003.
2. Darko Veljan: D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
3. materijali dostupni u okviru e-kolegija

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

1. Jean Gallier, Notes on Convex sets, Polytopes, Polyhedra, Combinatorial Topology, Voronoi Diagrams and Delaunay Triangulations, Book in Progress (2009), <http://www.cis.upenn.edu/~cis610/convex67.pdf>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Branko Grunbaum: Convex Polytopes, Springer-Verlag, New York Inc, 2003.	1	10
Darko Veljan: D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.	5	10

### 1.13. 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.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Odabrana poglavlja numeričke analize	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 15 + 15

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.14. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s nekim metodama numeričke matematike. Oni se osposobljavaju za samostalno rješavanje zadataka korištenjem numeričkih metoda iz programskih paketa Mathematica i Matlab.

Studentima se prezentiraju slijedeće cjeline:

- iterativne metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi
- određivanje svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora
- numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi
- numeričko rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednadžbi

### 1.15. Uvjeti za upis predmeta

Da bi upisali ovaj predmet student treba imati položen predmet  
Parcijalne diferencijalne jednadžbe (izborni)

### 1.16. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu analizirati određene numeričke metode (A7, B7)
- znaju primjenjivati obrađene metode u rješavanju konkretnim numeričkih problema (B7, F7)



-znaju rješavati konkretne zadatke koristeći numeričke metode iz programskih paketa Mathematica i Matlab (F7, C5)

### 1.17. Sadržaj predmeta

Iterativne metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi. Jacobijeva metoda. Gauss- Seidelova metoda. OR (overrelaxation) metode. SOR i JOR metode. Konvergencija iterativne metode. Optimalni izbori relaksacijskog parametra. Problemi svojstvene vrijednosti i svojstvenog vektora. SVD i primjene. Numeričke metode računanja spektralnih dekompozicija. Obične diferencijalne jednadžbe. Problem početnog uvjeta. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta. Rubni problem. Metoda konačnih razlika. Ritzova metoda. Metoda konačnih elemenata. Galerkinova metoda. Parcijalne diferencijalne jednadžbe. Metoda konačnih diferencija. Jednadžba ravnoteže. Jednadžba provođenja. Valna jednadžba. Varijacijske metode. Ritzova metoda. Metoda konačnih elemenata.

### 1.18. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.19. Komentari

### 1.20. Obveze studenata

Obveze studenata su redovito prisustvovanje nastavi (predavanja i vježbe), izrada domaćih zadaća i seminarskih radova te izvršavanje svih drugih obveza predviđenih u izvedbenom planu kolegija

### 1.21. Praćenje<sup>26</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	0,8	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	2	Esej		Istraživanje
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	1,2	Referat	Praktični rad
Portfolio				

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 1.22. 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.

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

### 1.23. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Z. Drmač, V. Hari, M. Marušić, M. Rogina, S. Singer, S. Singer: Numerička analiza (e-knjiga), web. [math.hr/~rogina/2001096/num\\_anal.pdf](http://math.hr/~rogina/2001096/num_anal.pdf).

R. Scitovski: Numerička matematika, Elektrotehnički fakultet Osijek, 1999.

### 1.24. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

I. Ivanšić: Numerička matematika, Element, Zagreb, 1998.

J. Stoer, R. Bulirsch: Introduction to Numerical Analysis, Second edition, Springer-Verlag, New York, 1991.

W.A. Smith: Elementary numerical analysis, Harper Row Publishers, New York, 1979.

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

<sup>26</sup> **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.



Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. Scitovski: Numerička matematika, Osijek, 1999.	4	10

**1.26. 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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Uvod u optimizaciju	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	II.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 30 + 0

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

Upoznavanje studenata s problemima optimizacije, njihovom matematičkom teorijom, primjenama i problematikom njihovog rješavanja.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Položen kolegij Linearno programiranje.

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Očekuje se da će studenti nakon odslušanog kolegija i izvršenih obveza biti u stanju:

- Definirati i razlikovati elemente konveksne analize: konveksne skupove, konveksne funkcije.
- Definirati i razlikovati pojmove konveksnog programiranja.
- Klasificirati probleme optimizacije.
- Analizirati zajedničke osobine metoda bezuvjetne optimizacije i primijeniti metode bezuvjetne optimizacije.
- Definirati i postaviti matematički model problema bezuvjetne optimizacije bez izračunavanja derivacija.
- Riješiti probleme nelinearnog programiranja pomoću metoda bezuvjetne optimizacije.
- Argumentirano primijeniti metode za direktno rješavanje problema nelinearnog programiranja.

**1.4. Sadržaj predmeta**

Elementi konveksne analize: konveksni skupovi, Farkas-ova lema, konveksne funkcije. Teorija nelinearnog programiranja: problem konveksnog programiranja. Lagrange-ova funkcija, uvjeti optimalnosti, dualnost. Metode bezuvjetne optimizacije: zajedničke osobine metoda, Cauchy-eva metoda, Newton-ova metoda, metode konjugiranih gradijenata, metode promjenjive metrike. Bezuvjetna optimizacija bez izračunavanja derivacija. Optimizacija funkcija jedne varijable. Metode za rješavanje problema nelinearnog programiranja pomoću bezuvjetne optimizacije: metoda Lagrange-ovih faktora, metode kaznenih funkcija. Metode za direktno rješavanje problema nelinearnog programiranja: Franke-Wolf-ova metoda, Rosen-ova metoda, Zountendijk-ova metoda. Neke primjene metoda optimizacije u tehničkim i ekonomskim znanostima.





<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci			
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža			
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad			
	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava			
	<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____			
<b>1.6. Komentari</b>	Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, izrada 1 seminarskog rada te određenog broja zadataka koja prate predavanja i vježbe. Studenti trebaju položiti pismeni dio ispita koji se sastoji od 2 kolokvija kao preduvjet za pristup usmenom dijelu ispita na kojem se provjerava i ocjenjuje cjelokupno znanje studenta.				
<b>1.7. Obveze studenata</b>					
Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi seminarski rad te položiti pismeni i usmeni dio ispita.					
<b>1.8. Praćenje<sup>27</sup> rada studenata</b>					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.5	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad
Portfolio					
<b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.					
<b>1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
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.					
<b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. L. Neralić, „Uvod u matematičko programiranje 1“, Drugo izdanje, Element, Zagreb, 2008. 2. Chiang, A. C. : Osnovne metode matematičke ekonomije, MATE, Zagreb, 1994.					
<b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
1. Martić, Lj. : Nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1973. 2. Limić, N., Pašagić, H., Rnjak, Č. : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1978.					
<b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
Chiang, A. C. : Osnovne metode matematičke ekonomije, MATE, Zagreb, 1994.		3		10	
L. Neralić, „Uvod u matematičko programiranje 1“, Drugo izdanje, Element, Zagreb, 2008.		1		10	
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
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.					

<sup>27</sup> **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

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Teorija grafova	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezatan	
<b>Godina</b>	2. godina	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 15 + 15

### 4. OPIS PREDMETA

#### Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s teorijom grafova i primjenom teorije grafova. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati osnovne pojmove teorije grafova, te opisati njihova osnovna svojstva
- definirati Eulerov i Hamiltonov graf, dokazati neka njihova svojstva i opisati primjene
- definirati pojmove povezanosti grafova, analizirati svojstva povezanih grafova i primjenu na konstrukciju pouzdanih komunikacijskih mreža
- definirati sparivanje i savršeno sparivanje u grafovima, obraditi s tim pojmovima povezane tvrdnje i primjene
- definirati osnovne pojmove Ramseyeve teorije grafova
- definirati osnovne pojmove teorije usmjerenih grafova, obraditi osnovna svojstva i neke primjene
- analizirati i usporediti određene algoritme

#### Uvjeti za upis predmeta

#### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- 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 riješiti 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

Pojam i osnovna svojstva grafova. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem kineskog poštara i Fleuryev algoritam. Problem trgovačkog 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.

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



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<sup>28</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.7	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.8	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

**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.

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
D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.	5	30
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) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Dizajniranje i analiza eksperimenta	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Obvezni	
<b>Godina</b>	II.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 15 + 15

**1. OPIS PREDMETA**

<sup>28</sup> **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.



### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj predmeta je upoznati studente s postupcima dizajniranja i analize eksperimenata i osposobiti ih za provođenje tih postupaka u konkretnim situacijama.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušani kolegiji Statistika i Uvod u teoriju dizajna.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog i položenog predmeta studenti će:

- moći definirati osnovne pojmove iz područja dizajniranja i analize eksperimenata i argumentirano provoditi odgovarajuće postupke iz tog područja (A7, B7);
- moći samostalno odlučivati o odabiru pravilnog postupka pri rješavanju konkretnog problema iz područja dizajniranja i analize eksperimenta (C7, D8, E7, F7, G7),
- moći koristiti programski paket Statistica za rješavanje problema iz ovog područja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni principi i tehnike; replikacija, blokiranje, randomizacija. Planiranje eksperimenta; kontrolna lista, neki standardni eksperimentalni dizajni. Dizajni s jednim izvorom varijacije; randomizacija, model potpuno randomiziranog dizajna. Jednofaktorska analiza varijance. Veličina uzorka. Provjera pretpostavki modela; strategije za provjeru pretpostavki modela. Eksperimenti s dva i više ukrštena faktora; smisao interakcije, modeli s dva ukrštena faktora, provjera pretpostavke modela. Potpuni blok dizajni; analiza randomiziraninog potpunog blok dizajna, analiza općeg potpunog blok dizajna, provjera pretpostavke modela. Slučajni efekti i komponente varijance

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Redovito prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadaća i projektnog zadatka te izvršavanje svih obaveza u skladu s detaljnom razradom u izvedbenom planu predmeta.

### 1.8. Praćenje<sup>29</sup> rada studenata

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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

<sup>29</sup> **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.



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

A. Dean, D. Voss: Design and Analysis of Experiments, Springer, 1999.  
D.C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 5th Edn. J. Wiley., 2004.

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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. Dean, D. Voss: Design and Analysis of Experiments, Springer, 1999.	2	30
D.C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 5th Edn. J. Wiley., 2004.	1	30

**1.13. 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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Seminar diplomskoga rada	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	obvezatan	
<b>Godina</b>	II	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	4
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	0+0+30

**- OPIS PREDMETA**

**Ciljevi predmeta**

Ovaj je seminar zamišljen kao prvi korak u izradi diplomskog rada. Cilj seminara je dodatno osposobiti studente za samostalno istraživanje i rad sa matematičkom literaturom te za prezentaciju određenih sadržaja iz matematike.

**Uvjeti za upis predmeta**

**Očekivani ishodi učenja za predmet**

Na ovom kolegiju studenti će se osposobiti za samostalni istraživački rad, rad s matematičkom literaturom i izlaganje (A7,B7,C7,D7,F7,G7).

**Sadržaj predmeta**

U određivanju sadržaja ovog kolegija sudjelovat će svi nositelji obvezatnih matematičkih kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju matematike predlaganjem određenih matematičkih tema (prema Pravilnik o diplomskom radu i diplomskom ispitu na diplomskim sveučilišnim studijima Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci). Svaki će student svoju temu javno izlagati i predati u pisanom obliku nositelju kolegija. Taj će rad predstavljati temelj diplomskog rada kojeg će student izraditi u suradnji s mentorom, odnosno predlagateljem teme seminara.

**Vrste izvođenja nastave**

predavanja  
x seminari i radionice  
 vježbe

samostalni zadaci  
x multimedija i mreža  
 laboratorijski rad



	<input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> projektna nastava <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____			
<b>Komentari</b>					
<b>Obveze studenata</b>					
<p>Studenti su dužni pripremiti seminarski rad, predati pisanu verziju i rad javno predstaviti. Također su dužni prisustvovati na ¼ ostalih javnih izlaganja. Na osnovi pisane verzije seminara, javnog izlaganja, prisustva na seminaru i učestvovanja u raspravama, studenti dobivaju ocjenu.</p>					
<b>Praćenje<sup>30</sup> rada studenata</b>					
Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.5	Seminarski rad	2.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad
Portfolio					
<p><b>Komentar:</b> Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.</p>					
<b>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>					
<p>Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 100.</p> <p>Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta.</p>					
<b>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
Literaturu za svaki pojedini seminar odredit će mentor – predlagatelj teme.					
<b>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b>					
<b>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b>					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
<b>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>					
<p>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.</p>					

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Povijest matematike	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2. godina	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	4
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	15 + 0 + 30



## 5. OPIS PREDMETA

### Ciljevi predmeta

Upoznavanje sa povijesnim razvojem matematičkih teorija i osnovnih grana matematike kao i sa djelom i povijesnim značenjem pojedinih matematičara. Analiziranje načina na koji su se određene matematičke grane razvijale pridonosi boljem razumjevanju istih.

### Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- budu osposobljeni argumentirano analizirati i koristiti neke činjenice i ideje iz povijesti matematike (A7, B5, C7, D5, E7, F7, G7)
- budu osposobljeni analizirati određene matematičke grane (A7, B7, C7, F7)
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija (A7, B7)

### Sadržaj predmeta

- matematika predgrčkog razdoblja
- starogrčka matematika kroz njezine tri faze (Pitagora, Euklid, Arhimed)
- kineska, arapska, indijska matematika
- matematika srednjovjekovne Europe
- matematika novog vijeka
- suvremena matematika

<b>Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input 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 checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava
	<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

### Komentari

### Obveze studenata

Student je obavezan redovito prisustvovati i aktivno sudjelovati u nastavi. Student je dužan tijekom semestra pripremiti i javno predstaviti seminarski rad, pri čemu će bitan element ocjene predavanja činiti kvaliteta seminarskog rada. Student je obavezan redovito prisustvovati u preostalim javnim izlaganjima i aktivno sudjelovati u njihovoj analizi. Cjelovito znanje studenata se vrednuje na završnom ispitu.

### Praćenje<sup>31</sup> rada studenata

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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

<sup>31</sup> **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.



**Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)**

1. Dadić, Žarko: Razvoj matematike. Ideje i metode egzatnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
2. Dadić, Žarko: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, zagreb, 1992.

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

1. Dunham, William: The mathematical Universe: An Alphabetic Journal Through the great Proofs, Problems, and Personalities (John Wiley and Sons, Inc.), 1994. Hogben,
2. Lancelot: Sve o matematici, Mladost, Zagreb, 1970.
3. Devide, Vladimir: Matematika kroz kulture i epohe, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
4. Znam, Štefan et.al.: Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Dadić, Žarko: Razvoj matematike. Ideje i metode egzatnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju	3	10
Dadić, Žarko: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici	4	10

**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.

**Opće informacije**

Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	MULTIMEDIJSKI SUSTAVI	
Studijski program	Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

**1. OPIS PREDMETA**

*1.1. Ciljevi predmeta*

- usvajanje temeljnih znanja o procesu digitalizacije pojedinih medija (slike, teksta, zvuka, animacije, videa), te o mogućnostima njihova objedinjenja u multimedijske informacijske sadržaje

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:  
definirati i usporediti pojmove multimedija, hipermedija, hipertekst  
navesti i objasniti prednosti i nedostatke multimedije i hipermedije  
opisati multimedijski računalni sustav i njegove programske i hardverske komponente  
nabrojati, opisati i usporediti pojedine medijske elemente ili zapise: tekst, grafiku, zvuk,





animaciju i video

izraditi jednostavne primjere multimedijских zapisa: teksta, grafike, zvuka, animacije i videa  
objediniti multimedijске zapise u WWW prezentaciju uz korištenje WWW standarda za multimediju, a prema fazama izrade multimedijskog projekta.

#### 1.4. Sadržaj predmeta

Pojam multimedije, povijesni pregled, primjena multimedije i hipermedije, multimedijски računalni sustavi. Multimedija i računalne mreže.

Ugradnja teksta u računalo i oblikovanje tekstualnih sadržaja. Fontovi i kodiranje znakova.

Pojam hiperteksta i hipertekstualnih elemenata sučelja. Primjena teksta na Webu.

Grafika: vrste grafike, digitalizacija slika, sheme boja, standardi i kompresija zapisa s grafikom, grafika za Web.

Digitalizacija zvuka. Osnovni obrasci zapisa zvučnih sadržaja, govorni sadržaji, glazbeno-tonski sadržaji. Komprimiranje zvuka. Primjena zvuka na Webu.

Animacija: vrste, principi, tehnike i formati datoteka. Proces kreiranja animacije. Primjena animacije na Webu.

Značajke i vrste videozapisa. Učitavanje videa u računalo. Komprimiranje videa i video standardi. Primjena videa na Webu, streaming video.

WWW standardi za multimediju (SMIL - Synchronized Multimedia Integration Language).

Odnos među HTML, XML i SMIL.

#### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo
- \_\_\_\_\_ konzultacije\_\_\_\_\_

#### 1.6. Komentari

Na vježbama studenti trebaju ovladati procesom izrade vlastitih, te obrade već postojećih multimedijских zapisa uz pomoć odgovarajuće programske podrške za izradu i oblikovanje grafike, hiperteksta, zvuka, animacije i videa.

#### 1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada i na vježbama samostalno izraditi postavljene praktične zadatke.

Svaki je student obavezan položiti ispit koji se sastoji od praktičnog i usmenog dijela.

Vježbe iz kolegija potrebno je kolokvirati (praktični dio ispita na računalima), a položeni kolokvij uvjet je za pristup usmenom teoretskom dijelu ispita. Usmenim dijelom ispita se provjerava i vrednuje cjelovito znanje studenta.

#### 1.8. Praćenje<sup>32</sup> rada studenata

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

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

<sup>32</sup> **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.



planu predmeta!		
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1. Vaughan, T. (2001). Multimedia : Making It Work, Berkeley: McGraw-Hill Osborne Media.		
2. Online skripta s predavanjima		
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1. Rosenborg, Green, Hester, Knowles, & Wirsching, (1993). A Guide To Multimedia. Carmel, Indiana: New Riders Publishing.		
2. Ružić, F. (1994). Multimedija. Zagreb: Klik.		
3. Cox N., Manley, C.T., & Chea F. (1995). LAN Times Guide to Multimedia Networking. Berkeley: Osborne McGraw-Hill.		
4. Niederst, J. (2001). Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, Graphics, and Beyond. O'Reilly.		
5. Odgovarajući softverskih priručnici		
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Skripta je dostupna on-line.		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	<b>Osnove fizike II</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematike i primjene</b>	
Status predmeta	Izborni	
Godina	<b>2. godina</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	<b>4</b>
	Broj sati (P+V+S)	<b>30 + 30 + 0</b>

1. OPIS PREDMETA
1.1. Ciljevi predmeta
Stjecanje temeljnih znanja iz područja elektromagnetizma i optike.
1.2. Uvjeti za upis predmeta
Poznavanje osnova elementarne matematike i osnova matematičke analize (diferencijalni i integralni račun).
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet
Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni:
1. Definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti elektriceteta i magnetizma
2. Razumjeti i razlikovati koncept istosmjernje i izmjenične struje i elemenata strujnih krugova
3. Primijeniti stečena osnovna znanja na izračunavanje parametara strujnih krugova
4. Razlikovati magnetna svojstva materijala
5. Razumjeti i uočiti važnost elektromagnetizma za razvoj znanosti i tehnologije



6. Steći osnovno razumijevanje Maxwellovih jednadžbi i njihovih primjena
7. Opisati elektromagnetsko zračenje i spektar
8. Definirati i razlikovati zakone geometrijske optike i primijeniti ih na svakodnevne pojave (od nastanka slike u oku do osnovnih optičkih instrumenata)
9. Opisati i razlikovati pojave i zakonitosti interferencije i difrakcije svjetlosti, te primijeniti te zakonitosti na izračunavanje fizičkih parametara povezanih s interferencijom i difrakcijom.

#### 1.4. Sadržaj predmeta

Električni naboj. Coulombov zakon. Električno polje. Gaussov zakon. Električni potencijal. Električni dipol. Kapacitet i kondenzatori. Istosmjerna struja. Ohmov zakon. Otpor. Električni strujni krugovi. Električna struja u plinovima i tekućinama. Električna struja u vodiču. Magnetizam. Magnetizam Zemlje. Lorenzova sila. Magnetska indukcija. Magnetska svojstva materijala. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije. Ampereov zakon. Maxwellove jednadžbe. Izmjenična struja. Elektromagnetsko zračenje. Elektromagnetski valovi i spektar. Polarizacija. Odbijanje. Lom. Geometrijska optika. Zrcala. Leće. Optički instrumenti. Interferencija. Difrakcija.

#### 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

Aktivan odnos prema nastavi. Pristupanje kolokvijima. Izrada samostalnih zadataka.

#### 1.8. Praćenje<sup>33</sup> rada studenata

Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	1	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

Student tijekom semestra može skupiti 100% bodova potrebnih za ocjenu. U izvedbenom planu bit će opisan detaljan sustav ocjenjivanja po bodovima.

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

1. Halliday D., Resnick R., Walker, FUNDAMENTALS OF PHYSICS II , J.Willey and Sons, New York, 1997.
2. Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991.

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

1. Cindro N. FIZIKA 2, ŠK, Zagreb, 1985.
2. Purcell E. M. ELECTRICITY AND MAGNETISM, Berkeley Physics Course, Vol 2., Mc Graw Hill, New York, 1965.
3. Yavorski B. and Pinsky A. FUNDAMENTALS OF PHYSICS Vol.1., MIR Pub., Moscow, 1975.
4. H.C. Ohanian, J.T. Markert, PHYSICS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS, W.W. North and Co., New York, 2007.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Halliday D., Resnick R., Walker, FUNDAMENTALS OF PHYSICS II ,	1	10



J.Willey and Sons, New York, 1997.		
Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991	5	10
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se provođenjem ankete među studentima po završetku nastave. Komunikacija sa studentima.		

Opće informacije		
<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	POPULARIZACIJA ZNANOSTI	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	2
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>
Popularizacija znanosti je integralni dio struke znanstvenika i nastavnika znanstvenih predmeta. Cilj kolegija je razvijanje svijesti o 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.
<b>1.2. Uvjeti za upis predmeta</b>
/
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>
Tijekom kolegija studenti će steći kompetencije za <ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati i analizirati potrebu i značaj popularizacije znanosti</li><li>2. razlikovati i analizirati kanale popularizacijskog djelovanja</li><li>3. opisati vrste popularizacijskih aktivnosti i njihove opsege, dosege, prednosti i mane</li><li>4. opisati utjecaj javnih medija na promociju znanstvenih djelatnosti</li><li>5. opisati i analizirati interakciju društvenih struktura i promociju znanosti (lokalna zajednica, školski sustav, strategija Sveučilišta)</li><li>6. napraviti plan svojih vlastitih popularizacijskih doprinosa i aktivnosti</li><li>7. primijeniti plan u sklopu terenske nastave na organizaciji Festivala znanosti Rijeka</li></ol>
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>
Društveni kontekst znanosti. Pojam i kratka povijest razvoja popularizacije i posredništva znanosti (science communication) i njihova uloga u suvremenom na znanju utemeljenom društvu (knowledge based society) Kanali popularizacije znanosti. Metode izravnog javnog promotorstva znanosti (predavanja, prezentacije, 'prčkaonice', radionice, 'znanstveni kafići', interaktivni izložci) Metode medijskog promotorstva znanosti (odnosi s javnošću, tiskovne obavijesti, novinski članci, radijskih i TV/video



prilozi, multimedijski materijali pogodnih za objavljivanje na internetu)

Posebnost popularizacije prirodnih znanosti.

Popularizacija fizike i matematike. Društveni kontekst matematike i fizike. Popularizacija matematike i fizike među djecom.

Popularna literatura. Matematika u svakodnevicu. Rub znanosti. Neobjašnjive pojave.

**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**

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

**1.8. Praćenje<sup>34</sup> 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							

Napomena: /

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

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.

Znanstveno popularne radio emisije «Baltazar», CD, Zlatni rez i Radio Rijeka, 2010, urednica R.Jurdana-Šepić

Aktivnosti Udruge Zlatni rez [www.zlatnirez.hr](http://www.zlatnirez.hr)

**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 fizikalnih zakona, ŠK, Zagreb, 1986.

C.Sagan: Kosmos, Izvori, Zagreb 2004.

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

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

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

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

W.R. Wood: Physics for Kids, McGraw-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**

<sup>34</sup> **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.



<b>predmetu</b>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
B.Jergović (ur.): Znanost i javnost, Izvori, Zagreb, 2002.	2	10
Znanstveno-popularne radio emisije «Baltazar», CD	2	10

**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

<b>Opće informacije</b>		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	<b>OPERACIJSKI SUSTAVI 2</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

<b>1. OPIS PREDMETA</b>
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>
<b>Upoznavanja studenata sa distribuiranim sustavima. Usvajanje znanja o osnovnim pojmovima distribuiranih operacijskih sustava, komunikacija i sinkronizacija, upravljanje podacima, zaštita.</b>
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>
<b>Student će nakon položenog ispita biti u stanju: definirati i razlikovati strukture distribuiranih operacijskih sustava definirati i opisati izvođenje komunikacije u distribuiranim operacijskim sustavima argumentirano objasniti problematiku sinkronizacije u distribuiranim operacijskim sustavima definirati i opisati načine upravljanja podacima u distribuiranim operacijskim sustavima opisati načine opravka sustava u slučaju greške definirati način implementacije sigurnosti i zaštite</b>
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>
<b>Paralelni sustavi: sinkronizacija i komunikacija u paralelnim sustavima. Distribuirani sustavi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• komunikacija prijenos poruka, pozivi procedura na daljinu,</li><li>• sinkronizacija između procesa: sinkronizacija sata, mutual exclusion, obrada zastoja</li><li>• upravljanje podacima u distribuiranim sustavima: rad s datotekama i imenicima,</li><li>• implementacija sustava datoteka,</li><li>• oporavak sustava u slučaju grešaka,</li><li>• uvod u sustave u realnom vremenu,</li><li>• - zaštita i sigurnost u distribuiranim sustavima.</li></ul>



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo <u>konzultacije</u>					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog (praktičnog) i usmenog dijela.							
<b>Rad studenta u kolegiju prati se i vrednuje kontinuirano. Na kraju student polaže pismeni i usmeni dio ispita kojim se provjerava i vrednuje njegovo cjelovito znanje.</b>							
1.8. Praćenje <sup>35</sup> rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Varijanta 1. (završni ispit) 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.							
<b>Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!</b>							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Tanenbaum A., Woodhull A., Distributed Operating systems, Prentice Hall, 2004. Tanenbaum A., Woodhull A., Operating systems, Design & Implementation, Prentice Hall, 1997.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Tanenbaum A., M. V. Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, 2002. Silberschatz A., Galvin P. B., Operating system concepts, Addison Wesley, 1989.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Tanenbaum A., Woodhull A., Distributed Operating systems, Prentice Hall, 2004.		1		10			
Tanenbaum A., Woodhull A., Operating systems, Design & Implementation, Prentice Hall, 1997.		3		10			
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. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na ispitima i nastavnoj praksi.							

### Opće informacije

<sup>35</sup> **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.



<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Metodika nastave matematike II	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	7
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 0 + 30

## 1. OPIS PREDMETA

### Ciljevi predmeta

- usvajanje osnovnih teorijskih postavki metodike nastave matematike;
- usvajanje posebnih teorijskih postavki metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi;
- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u srednjim školama;
- upoznavanje studenata s nastavnim planom i programom matematike srednjim školama;
- osposobljavanje studenata za odabir odgovarajuće metode pri realizaciji nastave matematike.

### Uvjeti za upis predmeta

Uvjet za upis predmeta je položen kolegij Metodika nastave matematike I.

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- razlikuju i pravilno uočavaju različite metode nastave matematike, posebice metode nastave matematike prema matematičkom gradivu;
- mogu prepoznati tipove matematičkih zadataka te postupak njihovog rješavanja prilagoditi uzrastu učenika;
- poznaju nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i imaju matematička znanja za uspješno provođenje nastave matematike u srednjim školama.

### Sadržaj predmeta

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 nastava, metode rješavanja zadataka), analogija i uspoređivanje, posebni matematički slučajevi. Metodika posebnih matematičkih sadržaja. U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavnim planom i programom matematike u gimnazijama i srednjim strukovnim školama. Izlagat će odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se obrađuju u ekonomskim i ostalim strukovnim školama, a nisu dio uobičajneog temeljnog obrazovanja matematičara.

<b>Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad
	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava
	<input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

### Komentari

### Obveze 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<sup>36</sup> rada studenata**

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima 7 ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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 od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje
2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000.
3. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.

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

1. Polya, G.: Kako ću riješiti 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 od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje	20	10
Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000.	5	10

**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.

**Opće informacije**

<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Osnove filozofije matematike	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	Izborni	
<b>Godina</b>	2..	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+0+30

**1. OPIS PREDMETA**

<sup>36</sup> **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.



### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je kolegija upoznati studente sa osnovnim pojmovima i problematikom kojima se bavi filozofija matematike. Potrebno je u tu svrhu (u okviru predmeta):

- opisati matematičko-filozofske razloge nastajanja filozofije matematike
- analizirati, usporediti i razlikovati osnovne teze dvaju osnovnih pravaca: realizama i antirealizma
- u okviru usporedbe realizam-antirealizam definirati ontološko i epistemološko razlikovanje
- analizirati i razlikovati osnovne pravce realizma: platonizam, modalni realizam, umjereni realizam
- analizirati i razlikovati osnovne pravce antirealizma: intuicionizam, nominalizam, formalizam
- analizirati značenje i ulogu filozofskih postavki za razvoj matematičkih teorija

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti nakon odslušanog predmeta i prezentiranog seminara

- mogu opisati i analizirati razloge nastajanja filozofije matematike
- budu osposobljeni razlikovati i usporediti osnovne postavke realizma i antirealizma kao dviju suprotstavljenih sustava
- mogu primijeniti ontološko i epistemološko razlikovanje u analizi i usporedbi realizma i antirealizma budu osposobljeni kritički prikazati osnovne pravce realizma i osnovne pravce antirealizma
- budu osposobljeni opisati i analizirati značenje filozofskih teza za razvoj matematičkih sustava

### 1.4. Sadržaj predmeta

**Semantička, epistemološka i ontološka pitanja u filozofiji matematike.**

Podjela realizam-antirealizam. Realizam: platonizam, modalni realizam, umjereni realizam. Antirealizam: intuicionizam, nominalizam, formalizam.

**Značenje i uloga filozofskih teorija i postavki za razvoj matematike.**

Rezultati klasične matematike uvjetovani zastupanjem određenih filozofskih teorija (Euklidovi “Elementi”, pojam beskonačnosti itd.). Intuicionistička matematika kao odraz antirealističkog zasnivanja matematike - intuicionistička logika.

### 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

Studenti su dužni prisustvovati i aktivno učestvovati u nastavi te uspješno prezentirati jedan seminar (tijekom nastave).

### 1.8. Praćenje<sup>37</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	2	Seminarski rad	1,7	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Istraživanje	1,3
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Praktični rad	
Portfolio					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

<sup>37</sup> **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.



### 1.9. 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.

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. Benacerraf, Putnam, 1983, Philosophy of Mathematics – Selected Readings (Second ed.), Cambridge University Press.
2. Šikić, Z., 1995, Filozofija matematike, Školska knjiga, Zagreb.

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

1. Jacquette, D. (ed.), 2002, Philosophy of Mathematics – An Anthology, Blackwell.
2. George, A., i Velleman, D. J., 2002, Philosophies of Mathematics, Blackwell.
3. Hintikka, J., (ed.), 1969, The Philosophy of Mathematics, Oxford University Press.
4. Shapiro, S., 2002, Thinking about Mathematics – The Philosophy of Mathematics, Oxford University Press.
5. Brown, J. R., 1999, An Introduction to the World of Proof and Pictures, Routledge.
6. Trobok, M., 2006, Platonism in the Philosophy of Mathematics, Filozofski fakultet u Rijeci.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Benacerraf, Putnam, 1983, Philosophy of Mathematics – Selected Readings (Second ed.), Cambridge University Press	1	10
Šikić, Z., 1995, Filozofija matematike, Školska knjiga, Zagreb.	1	10

### 1.13. 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.

## Opće informacije

Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	<b>RAČUNALNE MREŽE 2</b>	
Studijski program	<b>Diskretna matematika i primjene</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Ovaj predmet je nastavak predmeta "Računalne mreže 1". Ciljevi ovog predmeta su: (1) izložiti metode zapisivanja sadržaja raznih vrsta, metode komprimiranja i protokole prenosa; (2) dati prikaz temeljnih elemenata zaštite tajnosti i integriteta sadržaja, i autentičnosti komunikatora u računalnim mrežama; (3) dati prikaz glavnih mrežnih usluga aplikacijske razine. U okviru vježbi, studenti trebaju naučiti koristiti temeljne mrežne usluge (servise) i jezik HTML.



1.2. Uvjeti za upis predmeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će steći temeljna znanja o metodama zapisivanja informacijskih sadržaja, o metodama komprimiranja sadržaja i o protokolima prenosa podataka; student će upoznati temeljne metode i sustave zaštite tajnosti i integriteta sadržaja, i autentičnosti komunikatora u računalnim mrežama, kao i mrežne servise aplikacijske razine, kako je to navedeno u "Sadržaju predmeta". Studenti će znati koristiti mrežne servise i jezik HTML. Studenti će znati samostalno primijeniti sve elemente koji su opisani i obrađeni u "Sadržaju predmeta".

1.4. Sadržaj predmeta

Digitalno zapisivanje informacijskih sadržaja: načela i metode. Temeljni formati i protokoli: GIF, JPEG, MPEG, MP3. Komprimiranje digitalnih zapisa, bez gubitaka i sa gubitkom informacijskog sadržaja: načela i načini primjene.

Komprimiranje i prijenos: izravan (on-line) prijenos (video-konferencije). ITU-T mrežni standardi (H-serija).

Sigurnost i zaštita. Zaštita tajnosti sadržaja, zaštita integriteta poruke, utvrđivanje identiteta komunikatora: načela, protokoli (algoritmi) i metode rada. Protokoli DES, RSA, MR5. Sustavi PEM, PGP, TLS, "Pouzdana treća strana"; vatreni zid, proxy, filtri.

Aplikacijski sloj. Internet aplikacije i njihovi protokoli. Sustav imena domena (DNS), sustav računalne pošte (SMTP), sustav mrežnih (web) stranica (HTTP), multimedijske i interaktivne aplikacije (VIP, VIC).

Upravljanje radom sastavljene računalne mreže. Nadzor i optimizacija; sustav za upravljanje radom računalne mreže (SNMP).

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obavezni pohađati vježbe. Student treba položiti pisani (praktični) dio ispita koji se odnosi na vježbe, kao preduvjet za pristup usmenom dijelu ispita na kojem se provjerava i ocjenjuje cjelokupno znanje studenta.

1.8. Praćenje<sup>38</sup> rada studenata

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

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

Varijanta 1. (završni ispit) 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**

<sup>38</sup> **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.



<b>planu predmeta!</b>		
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1. Radovan, M.: Računalne mreže, 2004. (digitalna skripta, 287 stranica; skripta se obnavlja svake godine)		
2. Peterson, L. L., Davie, B. S.: <i>Computer Networks: A System Approach, 3rd Edition</i>		
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
1. Morgan Kaufmann Publishers, 2003.		
2. Tanenbaum, A. S.: <i>Computer Networks, 4th Edition</i> , Prentice Hall, 2003.		
3. Kurose, F. J., Ross, W. K.: <i>Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet</i> , Pearson Addison Wesley, 2003.		
4. Glass, K. M.: <i>Beginning PHP, Apache, MySQL Web Development</i> , Hungry Minds Inc, 2004.		
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Skripta je dostupna on-line.		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima		

Opće informacije		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	Osnove digitalne obrade govora i slika	
Studijski program	Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>
Cilj predmeta je opisati osnovne postupke za digitalnu obradu govora i slika.
<b>1.2. Uvjeti za upis predmeta</b>
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>
Nakon odslušanog kolegija studenti će moći: <ul style="list-style-type: none"><li>• objasniti svojstva diskretnih signala i postupke uzorkovanja signala,</li><li>• koristiti postupke diskretne Fourierove transformacije i opisati njene primjene,</li><li>• opisati postupke spektralne analize signala,</li><li>• primijeniti postupke spektralne analize u obradi slikovnih i govornih signala.</li></ul>

**1.4. Sadržaj predmeta**

Klasifikacija signala. Matematički modeli signala.. Fourierovi redovi.  
 Stohastični signali. Korelacija. Kovarianca. Ergodičnost. Stacionarnost.  
 Spektar. Diskretna Fourierova transformacija. Uzorkovanje i digitalizacija signala.  
 Digitalni filter. Postupak FFT i primjene.  
 Obrada govornih i slikovnih signala. Transformacije slika. Pобоljšanje i obnavljanje slika. Izlučivanje značajki slike.  
 Segmentacija. Homomorfna analiza govornog signala, kepstar. Postupci određivanja osnovne frekvencije govora.

**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**

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada i položiti pismeni i usmeni dio ispita.  
 Rad studenata prati se kontinuirano uz mogućnost kolokvijskog praćenja i vrednovanja dijelova programa. Na kraju godine student polaže ispit u kojem se provjerava i vrednuje njegovo cjelokupno znanje.

**1.8. Praćenje<sup>39</sup> rada studenata**

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

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu****1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)**

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 3rd edition, 2009.
2. S. K. Mitra: Digital Signal Processing: a Computer-Based Approach, McGraw-Hill Co. Inc. New York, 1998.

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

1. X. Huang, A. Acero, H. W. Hon: Spoken Language Processing: A Guide to theory, Algorithm and System Development, Prentice Hall, New Jersey, USA, 2000.
2. R. Jain et al., Machine Vision, McGraw-Hill, New York, 1995.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
--------	-----------------	----------------

<sup>39</sup> **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.



<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.		

Opće informacije		
Nositelj predmeta	dr.sc. Patrizia Pošćić	
Naziv predmeta	BAZE PODATAKA	
Studijski program	Diskretna matematika i primjene	
Status predmeta	izborni	
Godina	2	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

- nadopunjavanje znanja studenata stečenog na kolegiju Uvod u baze podataka
- osposobljavanje studenata za samostalan rad s relacijskim bazama podataka (SQL)

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- definirati i ažurirati relacijsku bazu podataka (SQL)
- oblikovati objektno-orijentirani model baze podataka (UML)
- projektirati bazu podataka uz pomoć CASE alata.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Sustav za upravljanje bazom podataka. Pohranjene procedure. Okidači. Transakcije. Obnova baze podataka nakon razrušenja. Zaštita od neovlaštenog pristupa. Optimiranje upita. Arhitektura klijent-poslužitelj. Distribuirane baze podataka. Objektne baze podataka. Objektno-relacijske baze podataka. Oblikovanje objektno-orijentiranog modela baze podataka – UML.

Polustrukturirane baze podataka – tekstne i multimedijske baze podataka, web kao baza polustrukturiranih podataka. Projektiranje podataka i baze podataka uz pomoć računala – CASE, pregled CASE alata.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

Na vježbama studenti nastavljaju praktični rad na računalu (vezano uz kolegij Uvod u baze podataka) Oracle SQL / PLSQL. Također, studenti se upoznaju s nekim CASE alatima i načinom rada pomoću njih.



### 1.7. Obveze studenata

Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, te položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Na vježbama studenti trebaju izraditi cjeloviti rad, dokazujući osposobljenost u samostalnom korištenju softvera.

### 1.8. Praćenje<sup>40</sup> rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0,75	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,25	Referat		Praktični rad	1
Portfolio							

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

Varijanta 1. (završni ispit) 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!**

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

1. C. J. Date, H. Darwen: Foundation for Object/Relational Databases: The Third Manifesto, Addison-Wesley, 1998.
2. D. W. W. Embley: Object Database Development: Concepts and Principles, Wiley, John & Sons, Inc. 1993.

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

1. R. Simon; Strategic Database Technology, Morgan Kaufmann Publishers, 1995.
2. P. Valduriez, M. T. Ozsu: Principles of Distributed Database Systems, Pearson Education, 1999.
3. M. Varga: Baze podataka; konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb, 1994.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
C. J. Date, H. Darwen: Foundation for Object/Relational Databases: The Third Manifesto, Addison-Wesley, 1998.	1	10
D. W. W. Embley: Object Database Development: Concepts and Principles, Wiley, John & Sons, Inc. 1993.	1	10

### 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. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

## Opće informacije

<b>Nositelj predmeta</b>	
<b>Naziv predmeta</b>	Statistički praktikum
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene

<sup>40</sup> **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.





Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15+30+15

## 1. OPIS PREDMETA

### Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest osposobiti studente za primjenu numeričkih i statističkih programskih paketa u matematičkom modeliranju. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- opisati simulaciju ishoda diskretnih i neprekidnih slučajnih varijabli i vektora
- opisati odabir parametarskog modela te izvršiti prilagodbu podacima
- definirati točkovne i intervalne metode procjene parametara
- opisati testiranje statističkih hipoteza
- definirati Kolmogorov – Smirnovljev test
- definirati  $c^2$  -test
- opisati procjenu razdiobe i parametara statistika metodom Monte Carlo
- opisati metode usporedbe dviju i više populacija
- opisati metode provjere hipoteze nezavisnosti i testove o korelaciji za dvodimenzionalna statistička obilježja
- opisati metode procjene i odabira modela u regresijskoj analizi

### Uvjeti za upis predmeta

Kolegij Statistika.

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za argumentirani odabir parametarskog modela i prilagodbu podacima (A7, B6, C5, F4)
- mogu primijeniti Kolmogorov – Smirnovljev i  $c^2$  - test (A7, B7, C6)
- mogu argumentirano provesti procjenu razdiobe i parametara statistika metodom Monte Carlo (A6, B7, D6, E5)
- mogu primijeniti metode usporedbe dviju i više populacija (A6, B7, D6, E5)
- mogu primijeniti metode provjere hipoteze nezavisnosti i testove o korelaciji za dvodimenzionalna statistička obilježja (A6, B7, C7, F6)
- mogu primijeniti metode procjene i odabira modela u regresijskoj analizi (A6, B7, D7, F5)
- pravilno interpretiraju podatke i statističke analize (A7, B7, C6, F5)
- budu osposobljeni koristiti numeričke i statističke programske pakete u matematičkom modeliranju (A6, B6, F5)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7, E7, F5, G7)

### Sadržaj predmeta

Simulacija ishoda diskretnih i neprekidnih slučajnih varijabli i vektora. Odabir parametarskog modela i prilagodbu podacima. Točkovne i intervalne metode procjene parametara. Testiranje statističkih hipoteza. Kolmogorov – Smirnovljev test.  $c^2$  – test i jakost testa. Procjena razdioba i parametara statistika metodom Monte Carlo. Usporedba dviju populacija. Usporedba više populacija. Dvodimenzionalna statistička obilježja. Provjera hipoteze nezavisnosti. Testovi o korelaciji. Procjena i odabir modela te testovi o parametrima u regresijskoj analizi.

Vrste izvođenja nastave	X predavanja	X samostalni zadaci
	X seminari i radionice	X multimedija i mreža
	X vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad
	X e-učenje	<input type="checkbox"/> projektna nastava



<input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____
--	--

**Komentari****Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Statistički praktikum te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

**Praćenje<sup>41</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	2.0	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.7	Usmeni ispit		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.8	Referat	
Portfolio				Praktični rad	

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. D.Nolan, T.Speed, Stat Labs, Springer Verlag, 2001.

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

1. G.K.Bhattacharyya, R.A.Johnson, Statistical Concepts and Methods, John Wiley & Sons, 1977.
2. R.Christensen, Advanced Linear Modeling, Springer Verlag, 2001.
3. G.McPearson, Applying and Interpreting Statistics, Springer Verlag, 2001.
4. J.P.Marques de Sa, Applied Statistics using SPSS, STATISTICA and MATLAB, Springer Verlag, 2003.
5. A.Sen, M.Srivastava, Regression analysis: Theory, Methods, and Applications, Springer, 1990.
6. G.S.Fishman, Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications, Springer Verlag, 1995..

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Ž.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993.	5	10
D.Nolan, T.Speed, Stat Labs, Springer Verlag, 2001.	1	10

**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.

**Opće informacije****Nositelj predmeta**

<sup>41</sup> **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.



<b>Naziv predmeta</b>	Vremenski nizovi	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim idejama teorije vremenskih nizova. Posebna će se pažnja pridati modelima vremenskih nizova koji su važni u ekonomiji i financijskoj matematici. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati stacionarne procese i proučiti osnovne primjere stacionarnih procesa
- definirati funkciju autokorelacije
- opisati linearno i nelinearno predviđanje
- opisati spektralnu reprezentaciju stacionarnih procesa
- definirati ARMA procese
- opisati svojstva kauzalnosti i invertibilnosti za ARMA procese
- opisati modeliranje i predviđanje s ARMA procesima
- definirati i proučiti osnovne nestacionarne modele vremenskih nizova
- opisati postupak analize vremenskih nizova uz pomoć računala

### Uvjeti za upis predmeta

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju osnovne primjere stacionarnih procesa (A7, B7, C7, F5)
- poznaju spektralnu reprezentaciju stacionarnih procesa (A7, B7, C7, E6)
- budu osposobljeni za modeliranje i predviđanje s ARMA procesima (A7, B7, D6)
- poznaju osnovne nestacionarne modele vremenskih nizova (A7, B7, D7, F5)
- budu osposobljeni za rješavanje konkretnih problema vezanih uz teoriju vremenskih nizova uz pomoć računala (A6, B7, C7, E6)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7, E7, F5, G7)

### Sadržaj predmeta

Stacionarni procesi. Funkcija autokorelacije. Linearno i nelinearno predviđanje. Spektralna gustoća. Spektralna reprezentacija stacionarnih procesa. ARMA procesi. Kauzalnost i invertibilnost. Modeliranje i predviđanje s ARMA procesima. Asimptotska teorija. Procjena parametara ARMA procesa. Nestacionarni modeli vremenskih nizova. GARCH modeli. Modeli s prostorom stanja. Analiza vremenskih nizova uz pomoć računala. Simulacija vremenskih nizova.

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

**Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Vremenski nizovi te položiti završni (usmeni) ispit iz navedenog kolegija.

**Praćenje<sup>42</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi		1.4	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.6	Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.7	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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.Brockwell, R.A.Davis, Introduction to time series and forecasting, Second edition, Springer Verlag, New York, 2002.
2. P.J.Brockwell, R.A.Davis, Time series: theory and methods, Second edition, Springer Series in Statistics, Springer-verlag, New York, 1991.
3. N.Shepard, Statistical aspects of ARCH and stochastic volatility, In Time Series Models with Econometric, Finance and Other Applications, edited by D.R.Cox, D.V.Hinkley and O.E.Barndorff-Nielsen, 1-67, London, Chapman and Hall, 1996.

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

1. P.Embrechts, C.Klueppelberg, T.Mikosch, Modelling extremal events, For insurance and finance, Springer Verlag, 1997.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P.J.Brockwell, R.A.Davis, Introduction to time series and forecasting, Second edition, Springer Verlag, New York, 2002.	1	10
P.J.Brockwell, R.A.Davis, Time series: theory and methods, Second edition, Springer Series in Statistics, Springer-verlag, New York, 1991.	1	10
N.Shepard, Statistical aspects of ARCH and stochastic volatility, In Time Series Models with Econometric, Finance and Other Applications, edited by D.R.Cox, D.V.Hinkley and O.E.Barndorff-Nielsen, 1-67, London, Chapman and Hall, 1996.	1	10

**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.

**Opće informacije**

<sup>42</sup> **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.



<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Slučajni procesi	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije slučajnih procesa. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati funkcije izvodnice i konvolucije, te analizirati njihova osnovna svojstva
- opisati jednostavan proces grananja
- opisati granične distribucije i dokazati teorem neprekidnosti
- definirati jednostavnu slučajnu šetnju i analizirati njena osnovna svojstva
- opisati konstrukciju Markovljevih lanaca
- opisati dekompoziciju prostora stanja Markovljevog lanca
- definirati prolaznost, povratnost i periodičnost
- opisati invarijantne mjere i stacionarne distribucije
- definirati i analizirati Markovljeve lance s neprekidnim vremenom
- navesti osnove teorije obnavljanja

### Uvjeti za upis predmeta

### Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni da argumentirano koriste funkcije izvodnice i njihova svojstva u proučavanju slučajnih procesa (A7, B7, D7, F4)
- poznaju jednostavne procese grananja i njihova svojstva (A7, B7, C6)
- poznaju granične distribucije i teorem neprekidnosti (B7, D6, E5)
- mogu argumentirano analizirati svojstva jednostavne slučajne šetnje (A7, B7, C7, E5)
- mogu argumentirano provesti konstrukciju Markovljevog lanca (A7, B7, F5)
- poznaju dekompoziciju prostora stanja Markovljevog lanca (B7, C7, F5)
- mogu ispitati svojstva prolaznosti, povratnosti i periodičnosti za Markovljeve lance (B7, C7, F6)
- poznaju invarijantne mjere i stacionarne distribucije (A7, B7, D7, F5)
- poznaju Markovljeve lance s neprekidnim vremenom te mogu analizirati njihova svojstva (A7, B7, F5)
- poznaju osnovne pojmove i rezultate teorije obnavljanja (A6, B6, F5)
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija (B7, E7, F5, G7)

### Sadržaj predmeta

Funkcije izvodnice. Konvolucije. Jednostavan proces grananja. Granične distribucije i teorem neprekidnosti. Jednostavna slučajna šetnja. Vremena zaustavljanja. Konstrukcija Markovljevih lanaca. Dekompozicija prostora stanja. Princip disekcije. Prolaznost i povratnost. Periodičnost. Apsorpcijske vjerojatnosti. Invarijantne mjere i stacionarne distribucije. Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom. Jednadžba unatrag i generirajuća matrica. Metoda Laplaceove transformacije. Poissonov proces. Proces obnavljanja.

<b>Vrste izvođenja nastave</b>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorijski rad



<input checked="" type="checkbox"/> e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input type="checkbox"/> projektna nastava <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____
--	--

**Komentari**

**Obveze studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija. Slučajni procesi te položiti završni (usmeni) ispit iz navedenog kolegija.

**Praćenje<sup>43</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1.4	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.6	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.7	Referat	Praktični rad
Portfolio					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

**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.

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.I.Resnick, Adventures in Stochastic Processes, Birkhauser, Boston, 1992.
2. D.Nualart, Stochastic Processes, Universitat de Barcelona, 2003.  
(<http://orfeu.mat.ub.es/~nualart/StochProc.pdf>)

**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, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. J.Mališić, Slučajni procesi, teorija i primjena, Građevinska knjiga, Beograd, 1989.
4. J.R.Norris, Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.
5. N.U.Prabhu, Stochastic Processes. Basic Theory and Its Application, World Scientific Publishing Company., 2008

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S.I.Resnick, Adventures in Stochastic Processes, Birkhauser, Boston, 1992.	1	10

**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.

**Opće informacije**

<sup>43</sup> **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.



<b>Nositelj predmeta</b>		
<b>Naziv predmeta</b>	Matematičke metode i modeli	
<b>Studijski program</b>	Diskretna matematika i primjene	
<b>Status predmeta</b>	izborni	
<b>Godina</b>	2.	
<b>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</b>	<b>ECTS koeficijent opterećenja studenata</b>	6
	<b>Broj sati (P+V+S)</b>	30 + 15 + 15

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s načinima svođenja određenog fizikalnog problema na matematičku formulaciju te njihovog rješavanja određenim matematičkim postupkom.

U tu svrhu studentima se prezentiraju slijedeće cjeline:

- ravnoteža napete žice
- ravnoteža elastičnog štapa
- ravnoteža napete membrane
- jednadžba stacionarnog provođenja topline
- jednadžba nestacionarnog provođenja topline
- jednadžbe titranja napete žice, napete membrane i elastičnog štapa
- tok idealnog fluida

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Da bi upisali ovaj predmet student treba imati položene slijedeće predmete:

Osnove fizike I (izborni)

Parcijalne diferencijalne jednadžbe (izborni)

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu analizirati određene fizikalne probleme i prevoditi ih u matematičku formu (A7, B7)
- prepoznaju dobivene obične i parcijalne diferencijalne jednadžbe (B7, C5)
- znaju zadavati i koristiti različite rubne i početne uvjete (F7, C5)
- znaju primjenjivati metode rješavanja običnih i parcijalnih jednadžbi (A7, B7)
- mogu analizirati rješenja problema u fizikalnom smislu (A7, B7)

### 1.4. Sadržaj predmeta

Problem ravnoteže napete žice s različitim rubnim uvjetima. Singularni rubni uvjeti. Kontaktno polje. Ravnoteža elastičnog štapa s različitim rubnim uvjetima. Koncentrirano djelovanje. Greenova funkcija. Ravnoteža napete membrane s različitim rubnim uvjetima. Vanjski rubni problemi. Jednadžba stacionarnog provođenja topline s različitim rubnim uvjetima.

Jednadžba nestacionarnog provođenja topline s različitim rubnim i početnim uvjetima. Male oscilacije. Titranje napete žice, elastičnog štapa i napete membrane. Rubni i početni uvjeti. Korektnost problema. Analiza rješenja problema. Tok idealnog fluida.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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



### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Obveze studenata su redovito prisustvovanje nastavi (predavanja i vježbe), izrada domaćih zadaća i seminarskih radova te izvršavanje svih drugih obveza predviđenih u izvedbenom planu kolegija.

### 1.8. Praćenje<sup>44</sup> rada studenata

Pohađanje nastave i aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad	1,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat	Praktični rad
Portfolio					

**Komentar:** Gornja raspodjela ECTS bodova napravljena je za studije i/ili module u kojima kolegij ima ECTS. Za studije i/ili module s različitim ukupnim ECTS, gornju raspodjelu treba iskoristiti za izračun odgovarajućih postotaka.

### 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.

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. I. Aganović, K. Veselić: Linearne diferencijalne jednačbe, Element, Zagreb, 1997.

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

1. I. Aganović: Uvod u rubne zadaće mehanike kontinuuma, Element, Zagreb, 2003.
2. H. Levine: Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 1997.
3. I. Aganović, K. Veselić: Jednačbe matematičke fizike, 1. svezak, Školska knjiga, Zagreb, 1985.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Aganović, K. Veselić: Linearne diferencijalne jednačbe, Element, Zagreb, 1997.	1	10

### 1.13. 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.

<sup>44</sup> **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.