

MATEMATIKA

STUDIJSKI PROGRAM PRVOG CIKLUSA STUDIJA

U PRIMJENI OD AKADEMSKE 2018/2019. GODINE

UNIVERZITET U TUZLI

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
STUDIJSKI ODSJEK MATEMATIKA

TUZLA, MART 2018.

UNIVERZITETSKA 4, 75 000 TUZLA TEL: + 387 (0)35 320 860, 320 900, FAX: 320 861

<http://www.pmf.untz.ba/>



Studij: I ciklus studija

Studijski program: Matematika

Izlazno zvanje I ciklusa studija: Bachelor matematike

Sadržaj

1	Naziv studijskog programa i način njegovog izvođenja	1
2	Nosilac i izvođač studija	1
3	Trajanje I ciklusa i ukupan broj ECTS bodova	1
4	Uslovi za upis na studijski program	1
5	Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom prvog ciklusa studija	1
6	Usmjerenja u okviru Studijskog programa	2
7	Kompetencije koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)	2
8	Organizacija studija	5
8.1	Uslovi i način upisa obaveznih i izbornih predmeta	5
8.2	Uslovi za upis u narednu godinu studija, odnosno naredni semestar, te način završetka studija	6
9	Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija	6
10	Nastavak studija u slučaju gubitka statusa studenta	6
11	Lista obaveznih i izbornih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju	7

1 Naziv studijskog programa i način njegovog izvođenja

Naziv studijskog programa prvog ciklusa studija je "Matematika".

Studij se izvodi kao redovni studij.

2 Nosilac i izvođač studija

Nosilac i izvođač studija je Studijski odsjek matematika na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Tuzli u saradnji sa ostalim organizacionim jedinicama Univerziteta.

3 Trajanje I ciklusa i ukupan broj ECTS bodova

Predviđeno trajanje studija studijskog programa prvog ciklusa studija "Matematika" je 8 semestara (4 godine) i vrednovan je sa ukupno 240 ECTS.

4 Uslovi za upis na studijski program

Pravo upisa na studijski program prvog ciklusa studija imaju sva lica koja su završila četvorogodišnju srednju školu u zemlji ili inostranstvu, a klasifikacija i izbor kandidata za upis viši se na osnovu rezultata prijemnog ispita, te drugih kriterija u skladu sa procedurama i općim aktima koje utvrđuje Senat.

Prijemni ispit radi se iz matematike.

Prilikom prijave na konkurs kandidati navode svoje preliminarne preferencije u vezi sa usmjerenjem na koje žele da se upišu. Za sva studijska usmjerenja prva četiri semestra su zajednički, a student ima obavezu izbora usmjerenja prilikom upisa u drugu godinu studija u skladu sa kriterijima koje utvrdi Naučno-nastavno vijeće Fakulteta na prijedlog Studijskog vijeća odsjeka za Matematiku. Nakon izbora studijskog usmjerenja, isto nije moguće ponovno mijenjati, sem na opravdani zahtjev studenta i uz saglasnost Studijskog vijeća odsjeka za matematiku i Naučno-nastavnog vijeća Fakulteta.

5 Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom prvog ciklusa studija

Završetkom I ciklusa studija studijskog programa Matematika, student stiče akademsko zvanje Bachelor matematike, u skladu sa Pravilnikom o korištenju akademskih titula i sticanju naučnih i stručnih zvanja na visokoškolskim ustanovama u Tuzlanskom kantonu, kojeg donosi ministar obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona.

6 Usmjerenja u okviru Studijskog programa

Studijski program "Matematika" definira skup predmeta iz oblasti matematike, čiji se ECTS krediti mogu ostvarivati sa ciljem sticanja 240 ECTS kredita potrebnih za završetak prvog ciklusa studija, u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju Tuzlanskog kantona i Statutom Univerziteta u Tuzli.

Unutar Studijskog programa studenti imaju mogućnost da odaberu jedno od tri ponuđena studijska usmjerenja:

- **Edukacija u matematici,**
- **Teorijska kompjuterska nauka,**
- **Primijenjena matematika.**

7 Kompetencije koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Studijski program prvog ciklusa studija "Matematika" na Odsjeku matematika Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli objedinjuje osnovne studije matematike.

Završetkom usmjerenja "Edukacija u matematici" u okviru studijskog programa "Matematika", studenti takođe stiču znanja iz grupe pedagoško-psihoških i metodičko-didaktičkih predmeta i tokom studija obavljaju metodičku praksu iz matematike u osnovnoj i srednjoj školi. Glavni cilj studija je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studija i omogućavaju im da rade kao bachelor matematike edukacijskog smjera. Studenti tokom studija stiču znanja i kompetencije iz različitih oblasti matematike koji im omogućavaju spoznaju potrebnih matematičkih sistema na svim nivoima integracije i to u širokom dijapazonu odgovarajućih problema.

Tokom prakse studenti prate pripremu i izvođenje nastave nastavnika-mentora i samostalno pripremaju i realiziraju određni broj nastavnih sati. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost steći dodatna znanja iz različitih oblasti matematike i metodike nastave. Studenti će steći znanja i vještine koje uključuju:

- efikasno interpretiranje uputa u nastavnim planovima i programima osnovnih i srednjih škola pri planiranju časova iz matematike,
- kombinuju različite nastavne metode i izvore informacija sa ciljem osiguranja kvaliteta časova iz matematike,
- koriste različite tehnike vrednovanja znanja i uskladuju ih sa poučavanjem i ciljevima učenja,
- implementiraju jednostavne projekte iz matematike,

- razviju vještine analiziranja i rješavanja problema,
- razviju istraživačke vještine,
- su u stanju da uspješno prenesu svoje ideje koristeći različite medije,
- koriste računare u razlicitim kontekstima,
- su u stanju da rade nezavisno kao i u timu,
- efikasno koriste operativne sisteme, kao i računarske aplikacije iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i poslovne grafike,
- koriste literaturu na engleskom i drugim stranim jezicima koja se odnosi na matematiku.

Glavni cilj usmjerenja "Primijenjena matematika" je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studija i omogućavaju im da rade kao bachelori matematike primijenjenog smjera. Nositelji diploma stiču fundamentalna znanja opće matematike, teorijska i praktična znanja iz primijenjene matematike, kao i informatička znanja potreban za rad u oblasti primijenjene matematike. Stečena znanja i vještine nositelji diploma mogu primijeniti u praktičnim modelima primijenjene matematike, kao i u laboratorijama za razvoj modela i aplikacija. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost steći dodatna znanja iz različitih oblasti matematike, metodike nastave ili kompjuterskih nauka.

Završetkom usmjerenja "Primijenjena matematika" u okviru studijskog programa "Matematika" studenti će steći znanja i vještine koje uključuju:

- formulišu i riješe probleme iz opće matematike na nivou tipičnih uvodnih kurseva iz matematike,
- formulišu i riješe problem iz osnova različitih oblasti teorijske matematike, kao što su analiza, algebra i geometrija, kao i osnova primijenjene matematike,
- prate i čitaju sadržaje naprednijih kurseva i seminara iz oblasti teorijske matematike,
- koriste neke standardne algebarske računarske pakete,
- efikasno koriste operativne sisteme, kao i računarske aplikacije iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i poslovne grafike, kao i neke algebarske računarske pakete,
- analiziraju mogućnosti i metode rješavanja jednostavnijih problema uz pomoć računara,
- razviju jednostavnija programska rješenja u različitim programskim jezicima kako bez, tako i uz primjenu objektno-orjentiranih i generičkih tehnika.
- razviju vještine analiziranja i rješavanja problema,

- su u stanju da uspješno prenesu svoje ideje koristeći različite medije,
- koriste računare u različitim kontekstima,
- su u stanju da rade nezavisno kao i u timu, koriste literaturu na engleskom i drugim stranim jezicima koja se odnosi na matematiku.

Glavni cilj usmjerenja "Teorijska kompjuterska nauka" je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studiju i omogućavaju im da rade kao bachelori matematike smjera teorijske kompjuterske nauke. Studenti tokom studija stiču znanja i kompetencije iz različitih oblasti matematike i kompjuterskih nauka koji im omogućavaju spoznaju potrebnih informatičkih sistema na svim nivoima integracije i to u širokom dijapazonu odgovarajućih problema. Stečena znanja i vještine nositelji diploma mogu primijeniti na različitim informacionim sistemima koje koriste razne softverske kompanije ili druge ustanove koje imaju potrebu za upotrebom specifičnih računarskih aplikacija. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost steći dodatna znanja iz različitih oblasti kompjuterskih nauka, matematike ili metodike nastave.

Završetkom usmjerenja "Teorijska kompjuterska nauka" u okviru studijskog programa "Matematika" studenti će steći znanja i vještine koje uključuju:

- formulisanje i rješavanje problema iz opće matematike na nivou tipičnih uvodnih kurseva iz matematike,
- formulišu i riješe problem iz osnova različitih oblasti teorijske matematike, kao što su analiza, linearna algebra i geometrija,
- modeliraju i riješe osnovne probleme iz nekih oblasti primijenjene matematike,
- efikasno koriste operativni sistema, kao i računarske aplikacije iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i poslovne grafike, kao i neke algebarske računarske pakete,
- analiziraju mogućnosti i metode rješavanja jednostavnijih problema uz pomoć računara,
- razviju jednostavnija programska rješenja u različitim programskim jezicima, kako bez, tako i uz primjenu objektno-orientiranih i generičkih tehnika,
- koriste i implementiraju standardne algoritamske tehnike i strukture podataka,
- kreiraju i implementiraju web stranice,
- kreiraju, implementiraju i održavaju različite baze podataka,
- razviju vještine analiziranja i rješavanja problema,
- razviju istraživačke vještine,
- su u stanju da uspješno prenesu svoje ideje koristeći različite medije,

- su u stanju da rade nezavisno kao i u timu,
- koriste literaturu na engleskom i drugim stranim jezicima koja se odnosi na matematiku i kompjuterske nauke.

8 Organizacija studija

Studijski program je baziran na organizaciji predmeta po sistemu preduslova. Da bi student okončao studij potrebno je da ostvari ukupno 240 ECTS kredita. Student ECTS kredite može ostvariti iz:

- obaveznih predmeta,
- izbornih predmeta.

Student ostvaruje ECTS kredite dobijanjem prolazne ocjene iz predmeta u skladu sa Statutom i opštim aktima Univerziteta.

U zavisnosti od usmjerenja na koje je upisan, student dobija listu obaveznih predmeta iz kojih je obavezan ostvariti ECTS kredite do kraja studija.

Osim predmeta studijskog programa prvog ciklusa studija "Matematika", studentu će se priznati i ECTS krediti ostvareni u okviru mobilnosti studenata, prema odgovarajućem ugovoru kojim se definiše program mobilnosti studenta potpisanog između Univerziteta u Tuzli, kao matične institucije, i institucije domaćina, u skladu sa Pravilnikom o međunarodnoj mobilnosti.

8.1 Uslovi i način upisa obaveznih i izbornih predmeta

Studijski program "Matematika" se organizuje po sistemu preduslova na način da su za predmete Studijskog programa definirani preduslovi koje student mora da ispuni kako bi mogao upisati predmet. Preduslovi za predmet definiraju se kao lista predmeta iz kojih student mora imati ostvarene ECTS kredite prije pristupanja nastavi iz tog predmeta. Student može upisati predmet za koji nema ispunjene preduslove samo uz pismeno dopuštenje predmetnog nastavnika ili NNVa. Ukoliko u Studijskom programu nisu definirani preduslovi za neki predmet, taj predmet student može slušati bezuslovno.

Na početku svake studijske godine, počevši od druge godine studija, vrši se prezentacija svih izbornih predmeta, bez obzira na studijsko usmjerenje, te se svaki student opredjeljuje za one izborne predmete koje će u toku te akademske godine slušati, u skladu sa odabranim studijskim usmjerenjem. Ukoliko student želi promijeniti odabrani izborni predmet, to može uraditi uz saglasnost predmetnog nastavnika i vijeća studijskog odsjeka uslučaju da su zadovoljeni svi preduslovi za odabrani izborni predmet.

8.2 Uslovi za upis u narednu godinu studija, odnosno naredni semestar, te način završetka studija

Student upisuje narednu godinu studija na osnovu ukupnog broja ostvarenih ECTS kredita, pri čemu se semestar studija vrednuje sa 30 ECTS, a godina sa 60 ECTS kredita, u skladu sa Zakonom. Student ima pravo upisa u naredni semestar iste akademske godine nakon što odsluša i ovjeri sve predmete iz prethodnog semestra. Student upisuje narednu godinu studija ukoliko u toku akademske godine, po osnovu položenih ispita ostvari 60 ECTS bodova, ili u narednu akademsku godinu prenosi najviše 10 ECTS bodova, ili najviše dva nastavna predmeta, nezavisno koliko zajedno nose ECTS bodova. Ukoliko student ne ostvari broj ECTS bodova utvrđen Zakonom i drugim općim aktima Univerziteta za upis u narednu godinu studija obnavlja upis u istu godinu studija.

Studij se završava nakon položenih svih ispita predviđenih studijskim programom i ostvarivanjem 240 ECTS bodova. Studijski program "Matematika" ne predviđa izradu završnog rada.

9 Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija

Student koji je upisan na drugi srodan studijski program iz oblasti matematike može nastaviti studij u okviru ovog studijskog programa podnošenjem zahtjeva, na način i pod uslovima propisanim Pravilima studiranja na I ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli i drugim opštim aktima Univerziteta.

10 Nastavak studija u slučaju gubitka statusa studenta

Lice koje je izgubilo status redovnog studenta iz razloga što je dva puta obnovio istu studijsku godinu i nije stekao uslov za upis u višu godinu studija, može na zahtjev nastaviti započeti studij u statusu redovnog studenta koji se sam finansira.

Lice koje je izgubilo status redovnog studenta iz razloga što nije upisalo narednu godinu studija niti obnovilo upis u istu godinu studija u propisanom roku, a ne miruju mu prava i obaveze studenta, može na zahtjev nastaviti započeti studij u statusu redovnog studenta koji se sam finansira.

11 Lista obaveznih i izbornih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju

I godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Uvod u matematiku	I	3	2	0	6
Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive	I	3	2	0	6
Uvod u linearnu algebru i analitička geometrija	I	3	2	0	6
Elementi matematičke logike	I	3	2	0	6
Uvod u matematičke programske pakete	I	3	0	2	6
Tjelesni i zdravstveni odgoj I	I	0	2	0	0
Zbir:		15	8	2	30
Matematička analiza I	II	4	2	0	7
Integralni račun funkcija jedne promjenljive	II	3	2	0	6
Geometrija I	II	3	2	0	6
Osnovi programiranja	II	3	1	1	6
Teorija skupova	II	2	2	0	5
Tjelesni i zdravstveni odgoj II	II	0	2	0	0
Zbir:		15	9	1	30

II godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Matematička analiza II	III	4	2	0	7
Linearna algebra I	III	3	2	0	6
Osnove vjerovatnoće i statistike	III	3	1	1	6
Izborni predmet I	III	2	2	0	5
Izborni predmet II	III	3	1	1	6
Zbir:		15	8	2	30
Matematička analiza III	IV	4	2	0	7
Linearna algebra II	IV	3	2	0	6
Elementarna teorija brojeva	IV	2	2	0	5
Izborni predmet III	IV	3	2	0	6
Izborni predmet IV	IV	3	1	1	6
Zbir:		15	9	1	30
Izborni predmet I	Izborni predmet II				
Matematičke osnove kompjuterske nauke	Objektno orijentisano programiranje				
Matematički algoritmi i programiranje	Geometrija II				
Engleski jezik					
Izborni predmet III	Izborni predmet IV				
Analiza i sinteza algoritama	Strukture podatka				
Diskretna matematika	Opća fizika				

Teorijska kompjuterska nauka-III godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Matematička analiza IV	V	3	2	0	6
Numerička analiza I	V	3	1	1	6
Obične diferencijalne jednačbe	V	3	2	0	6
Kompleksnost i izračunljivost	V	3	1	1	6
Izborni predmet V	V	3	1	1	6
Zbir:		15	7	3	30
Kompleksna analiza	VI	3	2	0	6
Diferencijalna geometrija	VI	3	1	1	6
Arhitektura računara	VI	3	1	1	6
Relacioni modeli	VI	3	1	1	6
Izborni predmet VI	VI	3	1	1	6
Zbir:		15	6	4	30
Izborni predmet V	Izborni predmet VI				
Uvod u web dizajn	Numerička analiza II				
Primijenjena vjerovatnoća i statistika	Uvod u teoriju optimizacije				
Napredno objektno orijentisano programiranje	Opća topologija				

Edukacija u matematici-III godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Matematička analiza IV	V	3	2	0	6
Numerička analiza I	V	3	1	1	6
Obične diferencijalne jednačbe	V	3	2	0	6
Psihologija	V	2	1	0	3
Učenje pomoću računara	V	3	0	2	6
Izborni predmet V	V	2	0	0	3
Zbir:		16	6	3	30
Kompleksna analiza	VI	3	2	0	6
Diferencijalna geometrija	VI	3	1	1	6
Diskretni dinamički sistemi	VI	3	1	1	6
Pedagogija	VI	2	1	0	3
Matematika za nadarene	VI	2	0	0	3
Izborni predmet VI	VI	3	2	0	6
Zbir:		16	7	2	30
Izborni predmet V	Izborni predmet VI				
Matematika u svakodnevnom životu	Opća topologija				
Astronomija i astrofizika	Kombinatorika				

Primijenjena matematika-III godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Matematička analiza IV	V	3	2	0	6
Numerička analiza I	V	3	1	1	6
Obične diferencijalne jednačbe	V	3	2	0	6
Teorija grupa	V	3	2	0	6
Izborni predmet V	V	3	1	1	6
Zbir:		15	8	2	30
Kompleksna analiza	VI	3	2	0	6
Diferencijalna geometrija	VI	3	1	1	6
Opća topologija	VI	3	2	0	6
Uvod u teoriju optimizacije	VI	3	1	1	6
Izborni predmet VI	VI	3	1	1	6
Zbir:		15	7	3	30
Izborni predmet V	Izborni predmet VI				
Uvod u web dizajn	Numerička analiza II				
Primijenjena vjerovatnoća i statistika	Uvod u harmonijsku analizu				
Kompleksnost i izračunljivost	Diskretni dinamički sistemi				
	Geometrija III				

Teorijska kompjuterska nauka-IV godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Mjera i integral	VII	3	2	0	6
Operativni sistemi	VII	3	1	1	6
Baze podataka	VII	3	1	1	6
Stručna praksa I	VII	1	0	4	6
Izborni predmet VII	VII	3	1	1	6
Zbir:		13	5	7	30
Kriptografija	VIII	3	1	1	6
Računarske mreže	VIII	3	1	1	6
Matematičko modeliranje i simulacija	VIII	3	1	1	6
Stručna praksa II	VIII	1	0	4	6
Izborni predmet VIII	VIII	3	1	1	6
Zbir:		13	4	8	30
Izborni predmet VII	Izborni predmet VIII				
Varijacioni račun	Računarska grafika				
Semantika programskih jezika	Osnove vještačke inteligencije				
Napredna algebra i geometrija za kompjutersku nauku	Teorija grafova				
Funkcionalno programiranje	Funkcionalna analiza				

Edukacija u matematici-IV godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Mjera i integral	VII	3	2	0	6
Opća algebra	VII	3	2	0	6
Metrički prostori	VII	3	2	0	6
Metodika nastave matematike	VII	3	2	0	6
Izborni predmet VII	VII	3	1	1	6
Zbir:		15	9	1	30
Elementarna matematika sa stanovišta više matematike	VIII	3	2	0	6
Viša geometrija	VIII	3	1	0	5
Historija i filozofija matematike	VIII	2	0	0	2
Popularna matematika	VIII	3	1	0	5
Metodička praksa iz matematike	VIII	1	0	4	6
Izborni predmet VIII	VIII	3	1	1	6
Zbir:		15	5	5	30
Izborni predmet VII	Izborni predmet VIII				
Primjena matematičkih softvera	Funkcionalna analiza				
Parcijalne diferencijalne jednačbe	Geometrija III				

Primijenjena matematika-IV godina					
Naziv predmeta	S	P	AV	LV	ECTS
Mjera i integral	VII	3	2	0	6
Matematičke metode u fizici	VII	3	2	0	6
Parcijalne diferencijalne jednačbe	VII	3	1	1	6
Izborni predmet VII	VII	3	1	1	6
Izborni predmet VIII	VII	3	1	1	6
Zbir:		15	7	3	30
Funkcionalna analiza	VIII	3	1	1	6
Integralne transformacije	VIII	3	1	1	6
Teorija grafova	VIII	3	1	1	6
Izborni predmet IX	VIII	3	1	1	6
Izborni predmet X	VIII	3	1	1	6
Zbir:		15	5	5	30
Izborni predmet VII	Izborni predmet VIII				
Teorija igara	Finansijska matematika				
Konveksne funkcije	Matematika u struci I				
Varijacioni račun	Primjena matematičkih softvera				
Izborni predmet IX	Izborni predmet X				
Kriptografija	Matematičko modeliranje i simulacija				
Aktuarska matematika	Matematika u struci II				
Teorija relativnosti	Numerička analiza diferencijalnih jednačbi				

LEGENDA: S označava semestar studija, P broj sati predavanja u okviru nastavnog predmeta, AV broj sati auditornih vježbi u okviru nastavnog predmeta, LV broj sati laboratorijskih vježbi u okviru nastavnog predmeta, ECTS označava broj ECTS bodova u okviru nastavnog predmeta.

PROGRAMSKI SADRŽAJI

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u matematiku

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Zbog uočene činjenice da učenici dolaze na fakultet sa različitim nivoima znanja elementarne matematike (u ovisnosti iz koje škole dolaze), svrha ovog modula je da studenti prve godine steknu ravnomjerno jako visok stepen znanja iz osnovnih oblasti elementarne algebre koje su rađene u srednjoj školi, a naročito da prodube svoje znanje u oblasti rješavanja jednažbi i nejednažbi sa i bez parametara, te na taj način budu osposobljeni da lakše prate nastavu iz ostalih predmeta.

Sadržaj: Funkcije (pojam funkcije, graf funkcije, injekcija, surjekcija i bijekcija, kompozicija funkcija, inverzna funkcija). Apsolutna vrijednost realnog broja. Princip potpune matematičke indukcije. Brojevne sredine. Linearna funkcija. Linearne jednažbe i nejednažbe, sistemi linearnih jednažbi i nejednažbi (sa i bez parametara). Stepeni i korijeni. Kvadratna funkcija, kvadratne jednažbe i nejednažbe. Položaj nula kvadratnog trinoma prema datom intervalu. Polinomi (zajednički djelilac i NZD polinoma, Bezoutov teorem i Hornerova shema, racionalne nule polinoma, Vieteove formule). Algebarske jednažbe višeg reda (kubna jednažba i jednažba četvrtog stepena, simetrične i asimetrične jednažbe). Iracionalne jednažbe i nejednažbe (sa i bez parametara). Eksponecijalna funkcija. Eksponecijalne jednažbe i nejednažbe (sa i bez parametara). Logaritmi. Logaritamska funkcija. Logaritamske jednažbe i nejednažbe (sa i bez parametara). Trigonometrijske funkcije. Trigonometrijske jednažbe i nejednažbe (sa i bez parametara). Binomni obrazac. Aritmetički i geometrijski niz.

Literatura:

- M. Nurkanović, Z. Nurkanović: *Elementarna matematika – Teorija i zadaci*, Printcom, Tuzla, 2009.
- M. P. Antonov, M.J. Vigodski, V.V. Nikitin, A.I. Sankin: *Zbirka zadataka iz elementarne matematike*, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1972.
- V. Dragović, A. Zolić, Z. Kaldeburg, S. Ognjatović: *Analiza sa algebram I- udžbenik sa zbirkom zadataka za I razred Matematičke gimnazije*, Krug, Beograd, 1999.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6 ECTS

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Osnovni cilj ovog predmeta je da studenti steknu osnove iz oblasti diferencijalnog računa funkcija jedne promjenljive. tj. proučavati neprekidnost, diferencijabilnost i primjenu

istih na funkcijama jedne promjenljive. Studenti će upoznati i osnove iz parcijalnog izvođenja realnih funkcija.

Sadržaj: Uvod u realne funkcije. Elementarne funkcije i njihove osobine. Trigonometrijske funkcije. Hiperbolične funkcije. Uvod u diferencijalni račun i motivacija klasičnim problemima. Granične vrijednosti funkcija jedne promjenljive. Granične vrijednosti funkcija jedne promjenljive. Nепrekidnost funkcija jedne promjenljive. Granična vrijednost monotone funkcije. Ravnomjerna neprekidnost funkcije. Klase neprekidnih funkcija. Izvod funkcije jedne promjenljive. Geometrijsko i fizikalno tumačenje izvoda. Diferencijabilnost funkcije jedne promjenljive. Pravila izvođenja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Primjena izvoda u nalaženju graničnih vrijednosti funkcija jedne promjenljive. Primjena izvoda u nalaženju ekstrema funkcije jedne promjenljive. Primjena izvoda u nalaženju ekstrema funkcije jedne promjenljive. Približno rješenje jednačine $f(x)=0$. Ispitivanje toka i crtanje grafa funkcije. Taylorov polinom, Taylorova formula i Maclaurinova formula. Uvod u diferencijalni račun funkcija više promjenljivih i parcijalne izvode.

Literatura:

- Robert A. Adams: Calculus: a complete course; Addison-Wesley-Longman, Toronto (2003)
- Howard Anton: Calculus: A new horizon; John Wiley & sons, inc. New York (1999)
- Finney, Weir, Giordano: Thomas' Calculus, 10th ed Addison-Wesley (2001)
- Dedagić, Fehim: Matematička analiza – prvi dio, Univerzitet u Tuzli (2005)
- Dedagić, Fehim: Matematička analiza – drugi dio, Univerzitet u Tuzli (2005)

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u linearnu algebra i analitička geometrija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Linearna algebra i Analitička geometrija su grane matematike koje su našle svoju primjenu u svim tehničkim i ekonomskim naukama. Mnogi procesi se matematičkim modeliranjem svode na vektorski račun ili se opisuju nekim jednačinama, koje imaju svoju geometrijsku interpretaciju, koja slijedi iz Analitičke geometrije. Zbog toga cilj ovog modula je da studentima omogući sticanje kvalitetnih znanja iz osnova linearne algebre, vektorske algebre, analitičke geometrije i transformacija ravni.

Sadržaj: Uvod u linearnu algebru: Pojam matrice. Operacije sa matricama. Pojam i računanje determinante. Rang matrice i inverzna matrica. Sistemi linearnih algebarskih jednačina. Saglasnost sistema. Metode za rješavanje sistema linearnih algebarskih jednačina.

Analitička geometrija: Definicija vektora. Operacije sa vektorima. Linearna zavisnost vektora. Razlaganje vektora po bazi. Skalarni, vektorski i mješoviti proizvod. Osobine. Promjena baze. Ravan. Razni oblici jednadžbe ravni. Prava. Razni oblici jednadžbe prave. Odnos prave i ravni. Kružnica, elipsa, hiperbola i parabola. Koordinatni sistemi u prostoru. Translacija koordinatnog sistema. Uproštavanje jednadžbe krive 2. reda translacijom koordinatnog sistema i svodenje na kanonski oblik

Literatura:

- F. Dedagić, Uvod u višu matematiku, Tuzla, 2004.

- D.S. Mitrinović, D.Mihailović, Linearna algebra-Analitička geometrija-polinomi, Građevinska knjiga, Beograd
- R. Stefanović, ZBIRKA ZADATAKA IZ ANALITIČKE GEOMETRIJE, Beograd.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elementi matematičke logike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru:75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Osnovni ciljevi ovog predmeta jesu “opismenjavanje ” i razvijanje “strogosti” kandidata za rad sa matematičkim teorijama, S obzirom da je Logika osnova svih nauka, a posebno matematike, ciljevi su dakle prije svega usvajanje notacije (alfabeta) i strogost formalnog zapisa, ali takođe i usvajanje principa logičkog izvođenja, zaključivanja i dokazivanja.

Sadržaj:

LOGIKA ISKAZA: Iskazi i iskazne formule, Iskazna algebra, Tautologije, Osobune tautologija, Testovi istinitosti, Hipoteze i posljedice, Normalne forme.

LOGIKA U RAČUNARSKOJ NAUCI: Logičko predstavljanje prekidačkih kola. Logički elementi i logičke mreže. Pojednostavljenje logičkih mreža.

LOGIKA PREDIKATA: Termini i formule, Interpretacija i valuacija, Valjane formule, Glavni test za predikatske formule, Zamjena promjenljive termom.

O MATEMATIČKIM TEORIJAMA: Definicije, Aksiome, Teoreme i dokazi, Izgradnja aksiomske teorije.

O FORMALNIM TEORIJAMA: Definicija formalne teorije, Iskazna logika kao formalna teorija, Predikatska logika kao formalna teorija, Jedan primjer formalizovane teorije.

Literatura:

- N. Okičić, V. Pašić: Elementi matematičke logike sa primjenom u računarskoj nauci, Univerzitetski udžbenik, OFF-SET Tuzla, 2015.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u matematičke programske pakete

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Naučiti studente korištenju osnovnih softverskih paketa u matematici.

Sadržaj: Osnovno o LaTeXu. Dizajniranje dokumenta. LaTeXovi input fajlovi. Razmaci, specijalni znakovi LaTeX naredbe. Struktura input fajla. Izgled fokumenta. Slaganje teksta. Specijalni znakovi i simboli. Naslovi, poglavlja, unakrsno pozivanje, fusnote. Okruženja:

liste, poravnanja, citiranja, tabele, male stranice, dijagrami. Slaganje matematičkih formula. Fontovi i veličine. Izgled stranice. Bibliografija. Uključivanje EPS grafike. Od input fajla do gotovog dokumenta. GeoGebra. Osnovne karakteristike radnog prozora. Meni i rad sa alatnom trakom. Geometrijske konstrukcije sa alatima iz alatne trake. Traka za unos. tabelarni prikaz. Prilagođavanje radnog prozora. Softverski paketi Mathematica, Matlab i Maple. Input i output; korištenje paketa kao kalkulatora; uvod u sintaksu. Definisanje sopstvenih funkcija. Liste u kao fundamentalna struktura podataka; primjena na matrice i vektore; funkcije na matricama i vektorima; funkcije za generisanje listi; manipulacija listama; primjena na sume, produkte i druge matematičke strukture. Relacionalni i logički operatori; kondicionali; petlje i kontrolne strukture. Grafika; crtanje i kombinovanje 2D matematičkih grafova; crtanje i kombinovanje 3D matematičkih površinskih i linijskih grafova; datoteke i spoljašnje operacije.

Literatura:

- Leslie Lamport, LaTeX: A Document Preparation System (2nd Edition),
- Helmut Kopka and Patrick W. Daly, A Guide to LaTeX: Tools and Techniques for Computer Typesetting, Addison Wesley, 4th Edition, ISBN: 0321173856
- The Not So Short Introduction To Latex 2e, Tobias Oetiker, H. Partl, I. Hyna, E. Schlegl, GNU FSF 2005.
- GeoGebra pomoć, službeni priručnik 3.2, Markus Hohenwartwr Judith Hohenwartwr, 2009.
- Wolfram: The Mathematica Book, Cambridge University Press, 2003.
- 2. Paul Wellin, Sam Kamin, Richard Gaylord: An Introduction to Programming with Mathematica, Cambridge University Press, 2005.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematička analiza I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: U osnovi matematičke analize je pojam granične vrijednosti ili limesa. Sadržaji obuhvaćeni kursevima analize i linearne algebre čine neosporno glavninu jezgru u obrazovanju matematičara na bilo kom univerzitetskom nivou studija. Glavni cilj modula, zapravo, predstavlja uvođenje studenta u fundament matematičkog obrazovanja – izučavanjem korijena analize. Nakon upoznavanja sa problematikom aksiomatskog zasnivanja skupa realnih brojeva, realizacija modula se koncentriše na dva specifična cilja:

- Ovladavanje pojmom granične vrijednosti niza i standardnim testovima(dovoljnim uslovima) za konvergenciju nizova i redova realnih brojeva;
- Pojam granične vrijednosti realne funkcije jedne realne promjenljive.

Sadržaj: Uvod. Analiza beskonačno malih. Skica historijskog razvoja: od problema diferenciranja i integriranja ka strogom zasnivanju. Iz osnova matematike: iskazi i predikati, skupovi, relacije, funkcije. Realni brojevi. Aksiomi skupa realnih brojeva. Skup prirodnih brojeva. Princip matematičke indukcije. Skup racionalnih brojeva. Iracionalni brojevi. Algebarski i transcendentni brojevi. Intervali. Brojna osa. Stav o nizu zatvorenih umetnutih

razmaka (Cauchy-Cantor). Stav o otvorenom pokrivaču (Borel-Lebesgue). Stav o tački gomilanja (Bolzano-Weierstrass).

Kardinalni broj skupa. Prebrojivost. Neprebrojivost skupa realnih brojeva. Nizovi brojeva. Granična vrijednost niza. Operacije s graničnim vrijednostima. Geometrijski niz. Monotoni nizovi. Broj e . Cauchyjevi nizovi. Podnizovi.

Redovi brojeva. Suma reda. Redovi s nenegativnim članovima. Kriteriji za konvergenciju: kriteriji upoređivanja, Cauchy-ev korjeni kriterij, D'Alambertov kriterij, Raabe-ov kriterij. Alternativni redovi. Leibnizov kriterij. Redovi s proizvoljnim članovima. Apsolutna konvergencija. Bezuslovna i uslovna konvergencija. Teoremi Riemann-a i Dirichlet-a. Realne funkcije jedne realne promjenljive. Lokalne i globalne osobine. Definicija granične vrijednosti. Osobine granične vrijednosti. Lijeva i desna granična vrijednost. Heineova definicija granične vrijednosti. Oscilacija funkcije. Landau simboli.

Literatura:

- N. Okičić: Pisani materijali za Matematičku analizu I
- F. Dedagić, Matematička analiza, I dio, Univerzitet u Tuzli, 2005
- I. Ljaško i dr., Zbirka zadataka iz matematičke analize, IBC'98, 2000
- B. R. Gelbaum, J. M. H. Olmsted, Counterexamples in analysis, Dover Publications 2003
- W. Rudin, Principles of mathematical analysis, 3rd. ed. McGraw-Hill 1976
- J. Lewin, An interactive introduction to mathematical analysis. With CD-ROM, Cambridge: Cambridge University Press 2003
- V. A. Zorich, Mathematical analysis I, Universitext. Berlin: Springer 2003 (prevod s 4. ruskog izdanja)

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Integralni račun funkcija jedne promjenljive

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: Nakon savladavanja osnova integralnog računa studenti će biti mnogo spremniji za izučavanje predmeta iz oblasti matematičke analize nego što je to bio slučaj bez njegovog izučavanja. Također, upoznavanjem osnovnih pojmova o diferencijalnim jednačbama bit će lakše proučavati teoriju složenijih diferencijalnih jednačbi, a posebno elemente teorije stabilnosti.

Sadržaj: Neodređeni integral. Diferenciranje i integracija kao inverzni procesi. Tehnike i metodi integracije: metod smjene, metod parcijalne integracije, integracija racionalnih funkcija, integracija iracionalnih funkcija, integracija binomnog diferencijala. Eulerove smjene, integracija trigonometrijskih funkcija. Određeni integral (pojam i osnovne osobine). Fundamentalni teorem integralnog računa. Izračunavanje određenog integrala po definiciji. Primjene integrala pri izračunavanju površine ravnog lika, dužine luka krive, površine i zapremine rotacionog tijela. Primjene u drugim naukama (fizici, ekonomiji i biologiji). Nesvojstveni integrali. Diferencijalne jednačbe (osnovni pojmovi i primjeri modela). Razdvajanje promjenljivih. Linearna jednačba. Bernoullieva jednačba. Homogena

jednadžba. Riccatieva jednadžba. Lagrangeova i Clairautova jednadžba. Linearne diferencijalne jednadžbe sa konstantnim koeficijentima.

Literatura:

- F. Vajzović, M. Malenica: *Integralni račun funkcija više promjenljivih*, Univerzitetska knjiga, Sarajevo, 2002.
- S. Drpljanin: *Matematika*, Tuzla, 1997.
- Mehmed Nurkanović, Omer Kurtanović: *Matematika za ekonomiste*, Printcom, Tuzla, 2013.
- P. M. Miličić, M. P. Uščumlić: *Zbirka zadataka iz matematike I i II*, Beograd, 2002.
- I. Ljaško i drugi: *Zbirka zadataka iz matematičke analize*, IBC'98, 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Geometrija I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: Upoznavanje i poimanje Hilbertovog sistema osnova geometrije. Sticanje i razvijanje saznanja o osnovnim geometrijskim objektima i vezama između njih. Razvijanje deduktivnog načina zaključivanja.

Sadržaj: Uvod u aksiomatiku. Osnovni objekti, osnovne relacije, osnovna tvrđenja (aksiome). Aksiome incidencije. Spisak aksioma i osnovne posljedice. Aksiome rasporeda (poretka). Spisak aksioma i osnovne posljedice. Duž, poluprava, poluravan, trougao, mnogougao. Aksiome podudarnosti. Spisak aksioma i osnovne posljedice. Relacije $<$ (manje) i $>$ (veće) u skupovima duži i uglova. Nejednakosti u trouglu. Spoljašnji ugao trougla, naporedni, unakrsni i transferzalni uglovi. Pravi ugao, normalnost u ravni i prostoru. Aksiome neprekidnosti. Spisak aksioma i osnovne posljedice. Dedekindov presjek. Sistemi mjerenja duži i uglova. Zbir unutrašnjih uglova trougla; Euklidska aksioma paralelnosti. Paralelnost u ravni i prostoru. Paralelogram. Srednja linija trougla. Kružnica, periferijski i centralni uglovi. Transformacije podudarnosti u ravni. Osna simetrija i prezentacija podudarnosti preko osnih simetrija. Značajni elementi trougla. Opisana kružnica. Ortocentar. Težište. Upisana kružnica. Ojlerova prava i kružnica. Geometrijske konstrukcije. Faze konstrukcije. Klasični nerješivi problemi.

Literatura:

- M. Prvanović: *Osnovi geometrije*, Građevinska knjiga, Beograd 1980.
- Z. Lučić: *Euklidska i hiperbolička geometrija*, Cicero, Total Design i Matematički fakultet Beograd, 1997.
- R. Tošić, V. Petrović: *Problemi iz geometrije (metodička zbirka zadataka)*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 1995.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Osnovi programiranja

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: Naučiti programirati korištenjem C programskog jezika.

Sadržaj: Osnove programiranja – C programski jezik: Apstraktni algoritmi, pojam kompajlera i intepretera. Tipovi podataka, operatori i izrazi. Kontrola toka programa (If, If Else, Switch, Break, Goto naredbe i Label). Kontrola toka programa (For, While, DoWhile petlje, Continue naredba).

Funkcije i struktura programa (prijenos argumenta u funkcije pomoću vrijednosti i adrese, povratne

vrijednosti funkcija, lokalne varijable, eksterne varijable, statičke varijable) Rekurzija. Pokazivači, nizovi (Jedno i višedimenzionalni nizovi podataka). Pokazivači i adrese. Pokazivači i nizovi. Pokazivači na pokazivače. Pokazivači, nizovi i funkcije. Pokazivači na funkcije. Dinamičko alociranje memorije. Korisnički definirani tipovi podataka (strukture, strukture i funkcije). nizovi struktura, pokazivači na strukture, typedef naredba, unije. Upravljanje datotekama (formatirane, neformatirane datoteke). Sekvencijalne i direktne datoteke.

Literatura:

- N. Prljača, M. Glavić: Programiranje u C programskom jeziku, Fakultet elektrotehnike u Tuzli, Tuzla, 2000.
- B. Kernighan, D. Ritchie: The C programming language, Prentice Hall (prijevod), Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- N. Sarajlić, E. Skejić, E. Pjanić, A. Šerifović: Zbirka riješenih zadataka iz C programskog jezika, Univerzitet u Tuzli, 2005.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Teorija skupova

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: Teorija skupova predstavlja osnovu Matematike: svi matematički koncepti sadrže u sebi primitivne pojmove skupa i elementa. Ali teorija skupova je takođe i dio matematike, jednako kao algebra, geometrija i sl., sa svojim osnovnim pojmovima, rezultatima i otvorenim pitanjima. Osnovni ciljevi ovog kursa jesu dati generalni uvod u oba aspekta, sa naglaskom na filozofsku problematiku koja leži između njih. Prvi dio kursa je fokusiran na istorijski i filozofski aspekt potrebe za zasnivanjem teorije skupova kao teorije, kao i na samo aksiomatsko zasnivanje teorije skupova. Drugi dio se odnosi na formiranje novih objekata iz date aksiomatski zasnovane teorije, a koji su specifični i bitni u svim ostalim matematičkim

teorijama. Tu prije svega spadaju operacije sa skupovima, relacije i funkcije, pojmovi konačnih i beskonačnih skupova i na kraju kardinalni broj skupa. Dakle, cilj je sve ove pojmove strogo uvesti i obraditi i prihvatiti njihove osnovne karakteristike.

Sadržaj:

O paradoksima. Paradoksi u teoriji skupova. Izbjegavanje paradoksa ili podjele među matematičarima. Zermelo-Frenkelov sistem aksioma teorije skupova. Operacije sa skupovima. Relacije. Funkcije. Aksiom izbora. Ekvipotentnost skupova. Konačni i beskonačni skupovi. Prebrojivi skupovi. Neprebrojivi skupovi. Hipoteza kontinuuma. Aritmetika kardinalnih brojeva.

Literatura:

- N. Okičić, : Skripta za istoimeni kurs, Univerzitet u Tuzli, 2015
- Đ.Kurepa, Teorija skupova 1, v Školska knjiga, Zagreb 1951.
- J. Thomas: Set Theory, Third Millennium Edition, Springer Monographs in Mathematics, Berlin, New York, Springer Verlag 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematička analiza II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi: Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive, Integralni račun funkcija jedne promjenljive

Semestar: III

Ciljevi: Osnovni cilj je postizanje potrebnog nivoa kompetentnosti u poznavanju i primjenama iz diferencijalnog računa (tzv. epsilon-delta tehnika), te svojstvenog i nesvojstvenog Riemannovog integrala funkcija jedne realne promjenljive. Riemannov integral (proširen na vektorske funkcije vektorskog argumenta u Matematičkoj analizi III) je vrlo bitan za mnoge praktične potrebe. S druge strane, sagledavanje veze diferencijalnog i integralnog računa u ovom okviru i problema graničnog prelaza pri deriviranju i integriranju pruža konceptualnu motivaciju za kurseve analize na višim godinama studija, a posebno za opću teoriju integracije poslije kursa iz teorije mjere.

Sadržaj: Neprekidnost realne funkcije jedne realne varijable. Ravnomjerna (uniformna) neprekidnost funkcije. Osobine funkcija definiranih i neprekidnih na zatvorenom intervalu. Monotonost i neprekidnost. Pojam izvoda i diferencijala realne funkcije jedne realne varijable. Potrebni i dovoljni uvjeti diferencijabilnosti funkcije u tački (formula o razlaganju). Izvod složene funkcije (lančano pravilo). Izvod inverzne funkcije. Motivacija za nastanak izvoda: geometrijski i fizikalni smisao izvoda. Lijeve i desne izvodi. Beskonačni izvodi. Izvodi i diferencijali višeg reda. Prekidi prvog izvoda. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. L'Hospitalova pravila. Taylorova formula. Ostaci. Ispitivanje funkcija metodama diferencijalnog računa. Monotonost. Ekstremi. Konveksnost. Prevojne tačke. Asimptote. Graf funkcije. Odabrani primjeri primjene diferencijalnog računa. Određeni (Riemannov) integral. Darbouxov pristup definiciji određenog integrala. Riemannova integralna suma. Osobine integrabilnih funkcija. Veza između neprekidnosti i integrabilnosti funkcije. Veza između monotonosti i integrabilnosti funkcije. Veza između određenog i neodređenog integrala. Osnovni teorem diferencijalnog i integralnog računa. Teoremi o srednjoj vrijednosti za

integrale. Primjene određenog integrala: površina likova u ravni (u različitim kordinatnim sistemima), dužina luka krive, zapremina obrtnog tijela, površina omotača obrtnog tijela. Kriteriji za konvergenciju nesvojstvenih integrala. Integralni kriterij za konvergenciju redova. Nesvojstveni integral i kriteriji konvergencije nesvojstvenog integrala. Nedostaci Riemannovog pojma integrala.

Literatura:

- M. Nurkanović, *Matematička analiza II- teorija i zadaci*, skripta, 2018.
- F. Dedagić, *Matematička analiza*, II dio, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2005.
- I. Ljaško, A.K. Bojarčuk, J.G.G. Gaj, G.P. Golovač., *Zbirka zadataka iz matematičke analize 1 i 2* (prevod s ruskog), Naša knjiga, Beograd, 2007.
- V. A. Zorich, *Mathematical analysis I*, Universitext, Berlin: Springer 2003 (prevod 4. ruskog izdanja)
- D. Adnađević, Z. Kladeburg, *Matematička analiza I*, Matematički fakultet, Beograd, 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Linearna algebra I

Kontakt sati sedmično(P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Uvod u linearnu algebra i analitička geometrija

Semestar: III

Ciljevi: Upoznati pojam i osobine vektorskih prostora i linearnih preslikavanja u vektorskim prostorima, upoznati značaj i vrijednost matrica u rješavanju sistema linearnih jednačina.

Sadržaj: Ekvivalentni sistemi linearnih jednačina, matrice, vektorski prostori i podprostori, baza i dimenzija vektorskih prostora, linearna preslikavanja, osobine linearnih preslikavanja, algebra linearnih preslikavanja, izomorfizam između prostora matrica i prostora linearnih preslikavanja, prelazak sa jedne na drugu bazu vektorskog prostora.

Literatura:

- Ramiz Vugdalić, *Predavanja iz predmeta Linearna algebra I*, Skripta, Tuzla, 2009.
- Veselin Perić, *Algebra*, I dio, Svjetlost Sarajevo, 1980.

Metode provjere znanja Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Osnove vjerovatnoće i statistike

Kontakt sati sedmično : 3 + 1 + 1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: III

Ciljevi: Nakon uspješno kompletiranog kursa student bi trebao da razumije:

- osnovne koncepte teorije vjerovatnoće uključujući aksiome vjerovatnoće, nezavisnu i uslovnu vjerovatnoću;
- koncepte slučajnih promjenjivih, zajedničke osobine svih tipova slučajnih promjenjivih, kako ih identificirati i koristiti u rješavanju problema određivanja vjerovatnoća;
- osnove deskriptivne statističke,
- formiranje statističkih modela i testiranje statističkih hipoteza.

Sadržaj: Pojam i osnovna svojstva teorije vjerovatnoće: Eksperimenti, ishodi događaji. Funkcija vjerovatnoće-Definicija vjerovatnoće, Osnovni principi vjerovatnoće, uslovna vjerovatnoća, Formula potpune vjerovatnoće, Bayesova formula. Slučajne promjenjive: Diskretne slučajne promjenjive, Funkcija raspodjele slučajne promjenjive, Nепrekidna slučajna promjenjiva, Raspodjela slučajnih grešaka mjerenja, Raspodjela ispravnog rada tehničkog uređaja, Matematičko očekivanje, Disperzija. Odabrani modeli diskretnih raspodjela vjerovatnoća: Binomna raspodjela, Poissonova raspodjela, Geometrijska distribucija, Hipergeometrijska raspodjela. Odabrani modeli neprekidnih raspodjela vjerovatnoća: Normalna raspodjela, Standardna normalna raspodjela, Ostali momenti slučajne promjenjive. Uvod u statistiku, Deskriptivna statistika: Vrste varijabli, Metode opisivanja varijabli, Neke numeričke karakteristike varijabli. Deskriptivna statistika. Statistički model: Problem proporcije, Jednostavna linearna regresija. Procjena parametra, Procjena parametra pouzdanim intervalom. Testiranje statističkih hipoteza.

Literatura:

- Z. Nurkanović, M. Garić-Demirović, “Odabrana poglavlja matematike”, Tuzla, 2016.
- M. Benšić, N. Šuvak, “Uvod u vjerojatnost i statistiku”, Osijek, 2013.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematičke osnove kompjuterske nauke

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: Elementi matematičke logike, Teorija skupova

Semestar: III

Ciljevi: Po završetku kursa, studenti će znati primijeniti sva dosadašnja matematička znanja u kompjuterskoj nauci, te usvojiti nove matematičke pojmove i koncepte koji leže u osnovi ove nauke.

Sadržaj: Brojni sistemi. Logička kola. Projektovanje i minimizacija sekvencijalnih kola. Matematička logika u kompjuterskoj nauci. Skupovi, funkcije i relacije u kompjuterskoj nauci. Uvod u kompleksnost. Dijeljenje, Euklidov algoritam. Indukcija i rekurzija. Kombinatorika. Osnove teorije grafova. Drveća –binarna, odlučujuća, transverzalna, pokrivajuća. Uvod u Booloeve algebre. Mašine konačnog stanja. Jezici i gramatike.

Literatura:

- N. Okičić, V. Pašić: Elementi matematičke logike sa primjenom u računarskoj nauci, Univerzitetski udžbenik, OFF-SET Tuzla, 2015.
- Keneth H. Rosen: *Discrete Mathematics and Its Applications*, Fifth Edition, 2003, McGraw-Hill.
- Miguel A. Lerma: *Notes on Discrete Mathematics*.

Metode provjere znanja: : Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematički algoritmi i programiranje

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: III

Ciljevi: Osnovni cilj nastavnog predmeta je upoznavanje studenata sa pojmom matematičkih algoritama, modeliranju problema pomoću istih, te neophodnoj logici potrebnoj za implementaciju u bilo kojem programskom jeziku. Osim toga, studenti bi trebali da razumiju vrijeme izvršavanja algoritama i načine za njihovo određivanje, dakle, upoznat će se sa problemima kompleksnosti matematičkih algoritama. Posebna pažnja bit će posvećena specifičnim matematičkim algoritmima o prirodnim, odnosno prostim brojevima i problemima vezanim za njih, algoritmima pretraživanja i sortiranja, te grafovskim algoritmima.

Sadržaj: Pojam algoritma. Linijski algoritmi, algoritmi grananja i ciklični algoritmi. Algoritmi na prirodnim, odnosno prostim brojevima. Euklidov algoritam. Analiza kompleksnosti algoritama. Asimptotska procjena složenosti algoritma. Iterativni i rekurzivni algoritmi. Rekurzije i tehnike rješavanja rekurzija. Algoritmi za sortiranje (Selection Sort, Bubble Sort, Insertion Sort, Merge Sort, Quick Sort itd). Grafovski algoritmi. Algoritmi pretraživanja i stabla pretraživanja (BFS i DFS). Dijkstra algoritam. "Greedy" algoritmi. Primov i Kruskalov algoritam.

Literatura:

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: 'Introduction to Algorithms', MIT Press, 2001.
- D. C. Kozen: 'The Design and Analysis of Algorithms', Springer 1991.
- R. Sedgewick: 'Algorithms', Addison Wesley Publishing Company, 1988.
- D. Živković: 'Uvod u algoritme i strukture podataka', Beograd, 2010.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Engleski jezik

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: III

Ciljevi: Osposobiti studente da komuniciraju na engleskom jeziku na početnom, elementarnom nivou, da kažu nešto o sebi i o drugima, da razumiju tekstove i iznose ideje o pitanjima iz njihove struke.

Sadržaj: Uvod u engleski jezik. Glagol to be. Lične zamjenice. Prisvojni pridjevi. Određeni i neodređeni član. Glagoli to have i can. Present Simple. Some i any. Present Continuous

Tense. Stručna terminologija. Past Simple Tense. Upitni oblik. Brojive i nebrojive imenice. Nepravilni glagoli. would like. going to. should. Poređenje pridjeva. Stručna terminologija

Literatura:

- Cunningham, Sarah and Moor, Peter (2005), *New Cutting Edge Elementary*, Students' Book. Pearson Longman.
- Comyns Carr, Jane and Eales, Frances (2005), *New Cutting Edge Elementary*, Workbook. Pearson Longman.

Metode provjere znanja:

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Objektno orijentisano programiranje

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Osnovi programiranja

Semestar: III

Ciljevi: Ovaj predmet predstavlja viši kurs programiranja na računarima za studente matematike. Ciljevi modula su upoznavanje sa modernim pristupom razvoju softvera – dizajniranjem i pisanjem programa uz korištenje objektno-orijentiranih i generičkih tehnika. Koristi se programski jezik C++.

Sadržaj: Varijable, pokazivači i reference; Veza pokazivača i nizova; Višestruki pokazivači; Pokazivači na funkcije. Dinamička alokacija memorije; Operatori new i delete; Dinamičke promjenljive; Dinamička alokacija jednodimenzionalnih i višedimenzionalnih nizova. Strukture (slogovi) kao složeni tipovi podataka. Pojam klase. Atributi i metode. Koncept privatnosti; Skrivanje informacija i enkapsulacija; Interfejs klase; Prijateljske funkcije. Objektno orijentirana filozofija. Objektno orijentirani dizajn. UML notacija. Konstruktori; Destruktori; Konstruktor kopije; Prenošenje instanci klasa u funkcije. Pojam izuzetaka; Bacanje izuzetaka; Hvatanje izuzetaka. Klase kao apstraktni tipovi podataka; Klase "string" i "vector" kao primjeri standardnih predefiniranih apstraktnih tipova podataka. Preklapanje operatora (unarni, binarni, specijalni). Koncepti razvoja generičkih tipova podataka; Generičke klase i šabloni; Generički algoritmi. Kontejnerski objekti; Funkcijski objekti (funktori); Standardna biblioteka predložaka (STL). Napredni koncepti objektno orijentiranog programiranja; Nasljedjivanje; Polimorfizam; Virtuelne funkcije. Datoteke; Objektno orijentirani pristup radu sa datotekama; Ulazni i izlazni tokovi povezani sa datotekama; Tekstualni i binarni režim korištenja tokova; Tokovi i dinamička alokacija memorije. Dinamičke strukture podataka; Stek i red; Jednostruko i dvostruko povezana lista; Binarno stablo. Testiranje programa; Princip crne kutije; Princip bijele kutije;

Literatura:

- M. Harmann, R. Jones: "First Course in C++: A Gentle Introduction", Univ. of North London, McGraw-Hill Companies, 1997.
- J. Šribar, B. Motik: "Demistificirani C++ (2. izdanje)", Element, Zagreb, 2003.
- D. Milićev: "Objektno orijentirano programiranje na jeziku C++", Mikro Knjiga, Beograd, 1995.
- B. Meyer: "Object-Oriented Software Construction", Prentice Hall, 1988.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:**Naziv nastavnog predmeta:** Geometrija II**Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):** 3+1+1**Ukupno kontakt sati u semestru:** 75**Broj ECTS kredita:** 6**Preduslovi:** Geometrija I**Semestar:** III**Ciljevi:** Upoznavanje i izučavanje euklidske planimetrije i stereometrije. Sticanje znanja o transformacijama podudarnosti i sličnosti u ravni i u prostoru. Sticanje znanja o osnovnim geometrijskim figurama u prostoru. Dalje razvijanje deduktivnog načina zaključivanja.**Sadržaj:** Paralelnost u prostoru. Paralelnost dvije prave, prave i ravni, dvije ravni. Mimoilazne prave. Ekvivalenti aksiome paralelnosti VE. VE i peti Euklidov postulat, zbir uglova u trouglu, kružnica opisana oko trougla, normale na krak oštrog ugla. Klasifikacija transformacija podudarnosti u ravni. Kompletiranje klasifikacije započete u apsolutnoj geometriji. Centralna simetrija, translacija i klizna simetrija u euklidskoj ravni. Transformacije podudarnosti u prostoru. Definicija, osnovne osobine, veza sa ravanskim simetrijama. Kompletna klasifikacija. Proporcionalnost duži. Definicija i osnovne osobine. Paskalova teorema. Talesova teorema i sličnost trouglova. Transformacije sličnosti u ravni. Definicija i osnovne osobine. Homotetija. Definicija i osnovne osobine. Menelajeva teorema. Proizvodi homotetija. Klasifikacija transformacija sličnosti u ravni. Sličnosti I i II vrste. Transformacije sličnosti u prostoru. Definicija i osnovne osobine. Homotetija u prostoru. Klasifikacija transformacija sličnosti u prostoru. Tetraedar. Težište. Ortogonalan tetraedar. Ravnostrani tetraedar. Lopta. Definicija i osnovne osobine. Lopta i prava, lopta i ravan, dvije lopte. Lopta i tetraedar. Opisana i upisana lopta**Literatura:**

- M. Prvanović: *Osnovi geometrije*, Građevinska knjiga, Beograd 1980.
- Z. Lučić: *Euklidska i hiperbolička geometrija*, Cicero, Total Design i Matematički fakultet Beograd, 1997.
- R. Tošić: *V. Petrović, Problemi iz geometrije (metodička zbirka zadataka)*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 1995.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.**Šifra predmeta:****Naziv nastavnog predmeta:** Matematička analiza III**Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):** 4+2+0**Ukupno kontakt sati u semestru:** 90**Broj ECTS kredita:** 7**Preduslovi:** Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive, Matematička analiza I**Semestar:** IV**Ciljevi:** Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu znanja iz diferencijalnog računa funkcija više promjenljivih, da prošire i poopšte znanja koja su stekli slušanjem predmeta Matematička analiza I i II kako bi bili što bolje pripremljeni za slušanje drugih matematičkih oblasti.**Sadržaj:** Pojam niza funkcija. Konvergencija. Dovoljan uslov za diferencijabilnost i integrabilnost niza funkcija. Pojam reda funkcija. Konvergencija. Kriteriji konvergencije reda funkcija. Neprekidnost, diferencijabilnost i integrabilnost uniformno konvergentnog reda.

Stepeni redovi. Kriteriji konvergencije. Razvoj funkcije u Tajlor-ov red. Berstajnov teorem. Osnovni pojmovi o prostoru R^n . Nizovi u n-dim prostoru. Pojam funkcije više promjenljivih, granična vrijednost i neprekidnost funkcije, osobine neprekidnih funkcija. Pojam diferencijala. Parcijalni izvodi. Izvod po pravcu. Parcijalni izvodi složene funkcije Teorem srednje vrijednosti diferencijalnog računa. Dovoljan uslov za diferencijabilnost funkcije. Parcijalni izvodi višeg reda. Tejlorova formula za funkciju više promjenljivih. Funkcionalne determinante. Pojam lokalnog ekstremuma. Potreban uslov za lokalni ekstremum. Potreban i dovoljan uslov za ekstremum funkcija više promjenljivih. Uslovni ekstremum funkcija više promjenljivih.

Literatura:

- F.Vajzović; M.Malenica: Diferencijalni račun funkcija više promjenljivih, PMF, Sarajevo, 2002g.
- D.Mihailović, R.Janjić, Elementi matematičke analize II, Beograd, 1978
- E.Duvnjaković, Dž.Burđić, Zbirka zadataka iz više matematike, Tuzla,
- P.M. Miličić, M.P. Uščumlić, Zbirka zadataka iz matematike I, Beograd, 2002

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifrapredmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Linearna algebra II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Uvod u linearnu algebra i analitička geometrija

Semestar: IV

Ciljevi: Detaljno razraditi teoriju polinoma I teoriju determinant kao preslikavanja, I njihove primjene kod rješavanja linearnih algebarskih jednačina. Raditi teoriju svojstvenih vrijednosti I svojstvenih vektora preslikavanja (matrice). Zatim obraditi metričke, normirane I unitarne prostore, ortogonalizaciju vektora unitarnih prostora, adjungovana preslikavanja I ortogonalne transformacije unitarnih prostora.

Sadržaj: Polinomi nad proizvoljnim poljem, polinomi nad poljem R , determinante, osobine determinante, Laplasov razvoj determinante, Kramerove formule, primjene determinanti na rješavanje sistema linearnih jednačina, svojstvene vrijednosti I svojstveni vektori, dijagonalno preslikavanje (matrica), minimalni polinom, metrički I normirani prostori, unitarni prostori, Gram-Šmitova ortogonalizacija vektora, adjungovana preslikavanja, ortogonalne transformacije unitarnih prostora.

Literatura:

- Ramiz Vugdalić, Linearna algebra 2, Univerzitetski udžbenik, Tuzla, 2016.
- Veselin Perić, Algebra, I dio, Svjetlost Sarajevo, 1980.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elementarna teorija brojeva

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi: Cilj ovog nastavnog predmeta je da studenti ovladaju osnovnim pojmovima teorije brojeva kao što su djeljivost i kongruencije. Pored toga je cilj da ovladaju nekim tehnikama dokazivanja tvrdnji. Osim toga, treba da ovladaju teorijom verižnih razlomaka i njihovom primjenom. Upoznavanje studenata sa Diofantskim jednačinama i nekim metodama njihovog rješavanja

Sadržaj: Djeljivost brojeva: najveći zajednički djelilac, Euklidov algoritam, prosti brojevi, osnovni teorem aritmetike, najmanji zajednički sadržalac. Kongruencije: linearne kongruencije, Kineski teorem o ostacima, Eulerova funkcija, Mali Fermatov teorem, Wilsonov teorem, primitivni korijeni. Kvadratni ostaci: Legendreov simbol, Kvadratni zakon reciprociteta, Jacobijev simbol, pseudoprosti brojevi. Diofantske aproksimacije: Dirichletov teorem, verižni razlomci, kvadratne iracionalnosti. Diofantske jednačine: linearne diofantske jednačine, Pitagorine trojke brojeva, Pellove jednačine, pellovske jednačine

Literatura:

- Ibrahimpašić, B. (2014.) Uvod u teoriju brojeva. Bihać: Univerzitet u Bihaću.
- Dujella, A., Uvod u teoriju brojeva (skripta), PMF, Zagreb
- Baker, A. (1984.) A Concise Introduction to the Theory of Numbers. Cambridge: Cambridge University Press.
- Niven, I., Zuckerman, H.S., Montgomery, H.L.(1991.) An Introduction to the Theory of Numbers. New York: Wiley.
- Rosen, K.H. (2005.) Elementary Number Theory and Its Applications. Reading: Addison-Wesley.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Analiza i sinteza algoritama

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi: Predmet predstavlja uvodni kurs u tehnike analize i sinteze algoritama, kao i upoznavanje sa osnovnim algoritamskim tehnikama.

Sadržaj: Pojam algoritama. Iterativni i rekurzivni algoritmi. Uvod u asimptotsku analizu algoritama. O i Θ notacija. Matematičke osnove algoritama. Pojam izračunljivosti i algoritamske rješivosti. Algoritamski nerješivi problemi. Tehnike za sintezu algoritama. Konstrukcija indukcijom. Princip "podijeli i osvoji". Elementarni algoritmi za sortiranje. Brzi algoritmi za sortiranje. Shell sort. Bubble sort. Merge Sort. Heap Sort. Quick Sort. Radix Sort. Brzi algoritmi za pretraživanje. Heš tabele i funkcije. Višestruko heširanje. Opća teorija rekurzivnih algoritama. Uklanjanje rekurzije. Ubrzavanje rekurzije. Dinamičko programiranje. Pohlepni algoritmi. Problem ranca i srodni problemi. Rekurzija sa pamćenjem kao alternativa dinamičkom programiranju. Randomizacija i njena uloga u sintezi algoritama. Algoritmi Monte Carlo i Las Vegas tipa.

Literatura:

- R. Sedgewick, "Algorithms", Addison Wesley Publishing Company, 1988.
- M. Živanović: "Algoritmi", Matematički fakultet, Beograd, 2000.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, projektni zadaci i finalni ispit. Predispitne obaveze studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Diskretna matematika

Kontakt sati sedmično (3 + 2 + 0):

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi: Upoznavanje sa osnovnim problemima diskretne matematike i problemima vezanim za diskretne objekte. Upoznavanje sa pravilima i načinima kombinatornog prebrojavanja i ukazati na moguće primjene. Upoznati se sa rekurzijama i mogućnostima rješavanja sa posebnim akcentom na neke poznate rekurzivne relacije koje su od značaja u primjenama. Upoznati se sa generirajućim funkcijama i mogućnostima primjene.

Dati kratak uvod u teoriju grafova.

Sadržaj: Uvod u problematiku kojom se bavi diskretna matematika. Skupovi, Matematička logika, Relacije. Kombinatorna prebrojavanja: pravila prebrojavanja, prebrojavanje funkcija, podskupova, injekcija i bijekcija. Permutacije skupova. Kombinacije skupova. Binomni i multinomni teorem. Particije brojeva i skupova. Formula uključivanja-isključivanja. Rekurzivni problemi: fibonačijevi brojevi, rješavanje nekih rekurzivnih relacija, još neki rekurzivni problemi. Generirajuće funkcije. Primjene generirajućih funkcija. Lagrangeova formula inverzije. Dirichlet-ov princip, Ramsey teorem. Uvod u teoriju grafova.

Literatura:

- M. Garić-Demirović: "Skripta-Diskretna matematika", 2016.
- D. Veljan: "Kombinatorika i diskretna matematika", Algoritam, Zagreb, 2001.
- D. Veljan: "Kombinatorika s teorijom grafova", Školska knjiga, Zagreb 1989.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Strukture podataka

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6 ECTS

Preduslovi: Objektno orjentisano programiranje

Semestar: IV

Ciljevi: Ovaj predmet predstavlja uvodni kurs u napredne strukture podataka i elementarne algoritamske strukture koje čine osnovu za programiranje složenijih algoritama. Cilj kursa je ovladati tehnikom dizajniranja struktura podataka koje su najbolje prilagođene problemu koji se rješava i tehnikom izbora odgovarajućeg algoritma.

Sadržaj: Osnovni tipovi podataka. Jednostavne i složene strukture podataka. Statičke i dinamičke strukture podataka. Pojam apstraktnog tipa podataka (ATP). Složenost i ocjena složenosti operacija nad strukturama podataka. Liste, jednostruko povezane, dvostruko povezane, cirkularne. Redovi, prioritetni redovi. Stek. Skupovi. Rekurzivne strukture i algoritmi. Stabla: binarna, uravnotežena. Grafovi, strukture podataka za grafove, osnovni algoritmi sa grafovima. Elementarni algoritmi pretraživanja i sortiranja.

Literatura:

- R. Sedgewick, "Algorithms", Fourth Edition, Addison Wesley, 2011.
- R. Sedgewick: "Algorithms in C++", Princeton University, Addison Wesley Publishing Company, 1998.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća fizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6 ECTS

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi: Pomoću osnovnih zakona kinematike i dinamike objasniti smisao diferencijalnog i integralnog računa. Objasniti korištenje grafika funkcije jedne promjenljive i osnovnih pojmova kao što su prirast funkcije jedne promjenljive i koeficijent pravca na primjerima iz mehanike.

Sadržaj: Pomjeraj, brzina i ubrzanje ravnomjerno ubrzanog kretanja. Primjena diferencijalnog i integralnog računa pri određivanju pređenog puta, brzine i ubrzanja ravnomjerno ubrzanog kretanja. Kretanje tijela u dvije i tri dimenzije. Slobodan pad. Horizontalni hitac. Kosi hitac. Ravnomjerno kružno kretanje. Centripetalno ubrzanje. Newtonovi zakoni. Gravitaciona sila. Sila zatezanja opruge. Rad gravitacione sile. Rad sile zatezanja opruge. Sila trenja. Zakon očuvanja ukupne mehaničke energije. Teorem o radu i kinetičkoj energiji. Sudari čestica. Statika i dinamika fluida.

Literatura:

- Vlastimir M. Vučić, Dragiša M. Ivanović, Fizika I, Naučna knjiga Beograd 1972.
- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics 9th ed. John Wiley & Sons 2011

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematička analiza IV

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Odslušani predmeti: Integralni račun funkcija jedne promjenljive, Matematička analiza I, Matematička analiza II, Matematička analiza III

Semestar: V

Ciljevi: Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu znanja iz integralnog računa funkcija više promjenljivih, da prošire i poopšte znanja koja su stekli slušanjem predmeta Matematička analiza II i III, kako bi bili što bolje pripremljeni za slušanje drugih matematičkih oblasti.

Sadržaj: VIŠESTRUKI INTEGRALI: Pojam i osobine Rimanovog integrala po n -dimenzionalnom intervalu. Žordan izmjerivi skupovi. Geometrijsko tumačenje Rimanovog integrala po n -dimenzionalnom intervalu. Pojam višestrukog integrala na Žordan izmjerivom skupu. Teoremi karakterizacije. Osobine integrala na Žordan izmjerivom skupu. Teorema medjuvrijednosti i teorem srednje vrijednosti integralnog računa. Teoremi o računanju višestrukih integrala. Smjena u višestrukome integralu. KRIVE I POVRŠI U PROSTORU: Pojam krive u prostoru. Izmjerivost krive. Linjski integrali I i II vrste. Pojam površi u prostoru. Orijentacija glatke površi. Površina površi. Površinski integral I vrste. Pojam i osobine. Površinski integrali II vrste. ELEMENTI VEKTORSKIH POLJA: Pojam skalarnog polja. Izvod u zadanom pravcu. Gradijent. Pojam vektorskog polja. Pojam prostornog izvoda za skalarna i vektorska polja. Divergencija vektorskog polja. Teorema Gauss-Ostrogradskog. Rotor vektorskog polja. Klasifikacija vektorskih polja. Potencijalno polje. Štoks-ova formula.

Literatura:

- F. Vajzović; M. Malenica: Integralni račun funkcija više promjenljivih, PMF, Sarajevo, 2002g.
- D. Mihailović, R. Janjić, Elementi matematičke analize II, Beograd, 1978
- E. Duvnjaković, Dž. Burgić, Zbirka zadataka iz više matematike, Tuzla,
- P.M. Miličić, M.P. Uščumlić, Zbirka zadataka iz matematike I, Beograd, 2002

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Numerička analiza I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu znanja iz oblasti numeričke analize i manjim dijelom iz numeričkih metoda u linearnoj algebri. U nemogućnosti provođenja tačnog računa, veoma je važno da se studenti upoznaju sa širokim spektrom metoda za približno rješavanje određenih matematičkih problema i da nauče koristiti gotove alate u softverskom paketu Matematika u konkretnoj primijeni naučenih metoda.

Sadržaj: Opšti zadatak interpolacije. Lagrange-ov oblik interpolacionog polinoma. Newton-ov oblik interpolacionog polinoma. Ermit-ov oblik interpolacionog polinoma. Spline interpolacija. Linearni i kubni interpolacijski spline. Rješavanje sistema LAJ: Direktna metode: Gauss-ova metoda eliminacije, LU-dekompozicija, Cholesky dekompozicija. Iterativne metode: Jacobijeva metoda, Gauss-Saidelova metoda. Osnovne metode za rješavanje nelinearnih jednačina. Metode za rješavanje sistema nelinearnih jednačina. Numeričko diferenciranje. Konačne razlike. Osnovni pojmovi numeričke integracije. Trapezno pravilo. Newton-Cotes-ove formule. Simpsonovo pravilo. Ocjena greške numeričke

integracije. Numeričko rješavanje diferencijalnih jednačina: Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta. Prediktor-korektor metoda. Metoda diskretizacije za rubni problem.

Literatura:

- Zolić, Numerička matematika, Matematički fakultet, Beograd, 2008.g.
- R. Scitovski, Numerička matematika, Sveučiliste u Osijeku, 2004.
- Rade Lazović, Numeričke metode, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2013

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Obične diferencijalne jednačbe

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Matematička analiza II, Linearna algebra I

Semestar: V

Ciljevi: Osnovni cilj je osposobljenost studenata da uočavaju različite tipove diferencijalnih jednačbi, da ih znaju rješavati koristeći različite metode rješavanja ili ispitivati ponašanje rješenja metodima kvalitativne analize, kao i da znaju primjenjivati diferencijalne jednačbe na probleme iz prakse. Naime, diferencijalne jednačbe – zajedno s diferentnim jednačbama – igraju jednu od najvažnijih uloga u primijenjenoj matematici. Primjenjuju se jako puno kako u prirodnim tako i u društvenim naukama. Poznato je da se fizikalni i hemijski procesi opisuju diferencijalnim jednačbama (narošito prvog i drugog reda). Diferencijalne jednačbe puno koriste biolozi (npr. u modeliranju rasta biljke ili problemima kompeticije i kooperacije među biološkim vrstama), inženjeri, meteorolozi itd.

Sadržaj: Uvod i osnovni pojmovi. Diferencijalne jednačbe prvog reda. Cauchyev problem i pitanje egzistencije i jedinstvenosti rješenja (Arzela-Ascoliev teorem, Peanov teorem, Picardov teorem). Nprekidna zavisnost rješenja od početnih uvjeta. Opća jednačba prvog reda (područje definicije, polje smjerova, opće i partikularno rješenje, singularno rješenje, diskriminantna kriva diferencijalne jednačbe, anvelopa familije integralnih krivih). Posebni primjeri diferencijalnih jednačbi prvog reda. Darbouxova jednačba. Metodi parametrizacije. Egzaktna jednačba (jednačba totalnog diferencijala). Diferencijalne jednačbe prvog reda u implicitnom obliku. Diferencijalne jednačbe višeg reda (osnovni pojmovi). Linearne diferencijalne jednačbe višeg reda. Homogene i nehomogene. Linearne diferencijalne jednačbe s varijabilnim koeficijentima. Transformacija neovisne varijable. Eulerova jednačba. Transformacija nepoznate funkcije. Metod varijacije konstanti. Linearne diferencijalne jednačbe drugog reda. Riccatijeva jednačba. Rješavanje diferencijalnih jednačbi pomoću stepenih redova. Pojam regularno singularne tačke. Sistemi diferencijalnih jednačbi. Prvi integrali. Simetrični oblik sistema. Sistemi linearnih diferencijalnih jednačbi. Homogeni sistemi. Metodi rješavanja nehomogenih sistema linearnih diferencijalnih jednačbi: metod eliminacije, metod svojstvenih vrijednosti, matrični metod.

Literatura:

- S. Kalabušić, E. Pilav, *Obične diferencijalne jednačbe*, Un. u Sarajevu Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, 2014.
- N. Finizio and G. Ladas, *Ordinary Differential Equations with Modern Applications* (second edition), Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, 1981.
- R.P. Agarwal and D. O'Regan, *An Introduction to Ordinary Differential Equations*, Springer, New York, 2008.

- H. Ricardo, *A modern introduction to differential equations* (2nd edition), Academic Press, New York, 2009.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kompleksnost i izračunljivost

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi: Ovaj predmet predstavlja izazovni uvod u neke od centralnih ideja teorije kompleksnosti i izračunljivosti. Ideja je da se predstavi vizija kako računarska nauka izgleda u matematičkom smislu bez samih fizičkih računara, te da historijski pregled matematičke osnove računarstva kao takvog - računarska nauka je skup matematičkih alata pomoću kojih se razumiju kompleksni sistemi kao što je univerzum ili um. Počevši od primjera iz antike, kurs će brzo proći kroz mašine konačnog stanja, Turingove mašine i izračunljivost, drva odlučivanja i druge konkretne metode izračunavanja, efikasne matematičke algoritme, NP-kompletnost, P naspram NP problema, nasumičnost, kriptografiju i izračunljivu teoriju učenja.

Sadržaj: Drevno komputaciono razmišljanje. Mašine konačnog stanja. Turingove mašine i problem zaustavljanja. Godelove teoreme kompletnosti i nekompletnosti. Drva odlučivanja i kola. Polinomijalno vrijeme algoritama i njeno opravdanje. Netrivijalni primjeri algoritama polinomijalne kompleksnosti. P, NP i NP-kompletnost. Cook-Levin teorem. P protiv NP problem i zašto je problematičan. Algoritmi vjerovatnosti.

Kriptografija. Pseudonasumični generatori brojeva.

Literatura:

- Moore, Cristopher, and Stephan Mertens. *The Nature of Computation*. Oxford University Press, 2011.
- Sipser, Michael. *Introduction to the Theory of Computation*. Course Technology, 2005. Ova knjiga pokriva većinu prvog dijela predmeta.
- Arora, Sanjeev, and Boaz Barak. *Computational Complexity: A Modern Approach*. Cambridge University Press, 2009. Ova knjiga pokriva većinu drugog dijela predmeta.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u web dizajn

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Stjecanje osnovnih znanja o metodologiji programiranja na web-u, te o dizajniranju, izradi i objavi sadržaja na web-u. Savladavanje tehnologija za razvoj statičkih web stranica.

Sadržaj: Osnove weba i izrada web stranice. Adrese, domene, web serveri i web stranice. Osnove HTML-a: tagovi za rad sa tekstom, grafikom, listama, tablicama. Povezivanje web stranica linkovima i izrada formulara. CSS jezik za formatiranje web stranica: CSS selektori, CSS svojstva. Dizajn web stranica: izrada grafike, optimizacija slika, vizualna izrada HTML stranice, interaktivne stranice, izrada animacija (GIF i Flash animacije). Izrada prezentacija na Internetu. Web skriptiranje: klijentsko skriptiranje i klijentski skriptni jezici.

Literatura:

- J. Niederst Robbins. Learning Web Design, 4th Edition. O'Reilly Media Inc. 2012
- K. Jamsa, S. Lalani, S. Weakley. WEB programming. Jamsa Prtess 1996.
- L. Arbus. Izrada Weba. SySPrint, Zagreb 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Primijenjena vjerovatnoća i statistika

Kontakt sati sedmično (3 + 1 + 1):

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Osnove vjerovatnoće i statistike

Semestar: V

Ciljevi: Usvajanje osnovnih pojmova i rezultata teorije linearnih modela i njihove primjene u statistici. Upoznavanje s osnovnim rang - testovima i stjecanje vještina u njihovoj primjeni.

Sadržaj: Upoređivanje podataka. Statistički nizovi. Srednje vrijednosti statističkog niza. Mjere disperzije. Mjere asimetrije. Mjera zaobljenosti. Mjera koncentracije. Osnovni pojmovi vjerovatnoće. Metoda uzoraka. Procjena parametara. Upoređivanje parametara osnovnih skupova. Odabrani neparametarski testovi. Regresijska analiza. Model višestruke regresije. Osnovna analiza vremenskih nizova. Odabrani modeli vremenskih serija.

Literatura:

- Ivan Šošić, *Primijenjena statistika*, Zagreb, 2004.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Napredno objektno orijentisano programiranje

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Osnovi programiranja, Objektno orijentisano programiranje, Strukture podataka, Matematičke osnove kompjuterske nauke

Semestar: V

Ciljevi: Unaprijediti vještine objektno orijentisanog programiranja korištenjem programskih jezika JAVA i PYTHON

Sadržaj: Apstraktni algoritmi, pojam kompajlera i intepretera. Tipovi podataka, kontrola toka i aplikacije vođene grafičkim sučeljem. Funkcije i struktura programa. Rekurzija. Klase. Paketi. Izvođenje. Interfejsi. Izuzeci. Ugnježđeni tipovi. Niti. GUI. Generici. Zrna. .NET okruženje. Virtuelne mašine. Novi koncepti OO programiranja. Nove programske paradigme. Primjeri tokom kursa inspirisani su različitim primjerima kao što su procesuiranje teksta, kreiranje jednostavne grafike i manipulacija slikama, HTML i web programiranjem.

Literatura:

- Kenneth A. Lambert, *The Fundamentals of Python: First Programs*, 2011, Cengage Learning.
- Eckel, B. (2006). *Thinking in Java*. Prentice Hall (4th ed.).
- Kraus L., *Programski jezik Java sa rešenim zadacima*, 2. izdanje, Akademska misao, 2015.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Teorija grupa

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Cilj predmeta Teorija grupa je upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima i metodama teorije grupa i njihovih reprezentacija.

Sadržaj:

Grupoid, polugrupa, grupa. Homomorfizam grupoida. Podgrupe. Centar grupe. Generator. Red elementa. Lagrangeov teorem. Ciklične grupe. Normalne podgrupe. Faktorske grupe. Grupa permutacija. Djelovanje grupe na skup. Nizovi podgrupa. Strukturni teoremi o grupama. Konačno generirane Abelove grupe. Lieve grupe.

Literatura:

- Veselin Perić, *Algebra I*, Svjetlost, Sarajevo (1991)
- Veselin Perić, *Algebra II*, Svjetlost, Sarajevo (1991)
- Hasan Jamak, *Algebra*, UMBIH, Sarajevo (2003)

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Psihologija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Cilj ovog predmeta je sticanje teorijskih znanja iz oblasti psihologije i pedagoške psihologije te razumijevanje temeljnih psihičkih procesa i razvojnih promjena i preoznavanje istih u procesu nastave.

Sadržaj: Psihologija kao znanost. Osnovne strategije istraživanja; osnovne tehnike psihološkog istraživanja; činioci psihofizičkog razvoja. Osnovne predispozicije psihofizičkog razvoja; zakonitosti psihofizičkog razvoja istorijski razvoj psihologije. Osnovne teorije psihičkog razvoja Uloga teorija u proučavanju psihičkog razvoja. Glavne teorije psihičkog razvoja i njihov uporedni pregled, psihoanaliza kao teorija razvoja, psihosocijalna teorija E. Eriksona, Pijažeova teorija kognitivnog razvoja, kulturno-istorijska teorija Vigotskog, teorija biheviorizma, teorije humanističke psihologije. Kratak prikaz pojedinih razdoblja života.

Poznavanje kognitivnog, moralnog i psihosocijalnog razvoja kod učenika.

Afektivno vezivanje. Primarna socijalnost deteta i razvoj socijalne interakcije i komunikacije; socijalno ponašanje i uzrast; razvoj self koncepta. Teorije o prirodi razvoja emocija, karakteristike dječijih emocija, emocionalni problemi djece vezani za školski rad. Moralni razvoj (Pijaže, Kolberg); vaspitni stilovi roditelja i njihov uticaj na moralni razvoj djeteta.

Sposobnosti za učenje kod ljudi (pojam i vrste učenja; prelazni oblici učenja: rano učenje, habituacija, senzitivacija). Pamćenje i zaboravljanje (procesi pamćenja; zaboravljanje i uzroci zaboravljanja; dugoročno pamćenje; reproduktivno nasuprot produktivnom pamćenju

Psihološki uslovi transfera učenja (pozitivan i negativan transfer; teorija formalne discipline transfera; teorija identičnih elemenata transfera; teorija generalizacije transfera učenja. Metakognitivno znanje i strategije učenja. Teorije sposobnosti (dvofaktorska teorija sposobnosti; Terstonova teorija sposobnosti; Bertova hijerarhijska teorija sposobnosti; Gardnerova teorija višestruke inteligencije). Sposobnosti i osobine ličnosti darovitih i kreativnih učenika.

Literatura:

- Stojaković, P.(2010) Psihologija za nastavnike, Grafid, Banja Luka
- Furlan. I.(1981): *Čovekov psihički razvoj*, Školska knjiga, Zagreb
- Smiljanić, V.(1991): *Razvojna psihologija*, Savez društva psihologa Srbije

Metode provjere znanja:

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Učenje pomoću računara

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Uvod u matematičke programske pakete

Semestar: V

Ciljevi: Opšti programski alati s kojima se susrećemo u nastavi su programi za obradu teksta, programi za rad s tablicama, prezentacijski programi, programski jezici itd. Neki od specijaliziranih programskih alata namijenjenih upravo matematičkoj edukaciji je alat za obradu teksta LaTeX kao i alat dinamičke geometrije koji je popularan već nekoliko godina pod nazivom GeoGebra. Računari u nastavnom se procesu koriste u nekoliko situacija: nastavnik ih koristi pri planiranju i pripremanju za nastavu i rad u školi; učenik kao pojedinac ih koristi van vremena provedenog u školi; nastavnik ih koristi pri radu sa cijelim razredom; grupa učenika ih koristi u toku rada na školskom satu. Takođe smo u svakodnevnom radu sa računarima u mogućnosti afirmisati, ispitati ili produbiti sopstvena znanja iz matematike.

Sadržaj: Osnovno o LaTeXu. Dizajniranje dokumenta. LaTeXovi input fajlovi. Razmaci, specijalni znakovi LaTeX naredbe. Struktura input fajla. Izgled fokumenta. Slaganje teksta. Specijalni znakovi I simboli. Naslovi, poglavlja, unakrsno pozivanje, fusnote. Okruženja:

liste, poravnanja, citiranja, tabele, male stranice, dijagrami. Slaganje matematičkih formula. Fontovi I veličine. Izgled stranice. Bibliografija. Uključivanje EPS grafike. Od input fajla do gotovog dokumenta. Beamer. PS tricks. O programu GeoGebra. Osnovne karakteristike radnog prozora. Meni i rad sa alatnom trakom. Geometrijske konstrukcije sa alatima iz alatne trake. Traka za unos. Tabelarni prikaz. Prilagođavanje radnog prozora. Izvoz i štampanje grafičkog prikaza. Korištenje, izvoz i štampanje opisa konstrukcije. Izrada interaktivne web-stranice.

Literatura:

- Leslie Lamport, LaTeX: A Document Preparation System (2nd Edition),
- Helmut Kopka and Patrick W. Daly, A Guide to LaTeX: Tools and Techniques for Computer Typesetting, Addison Wesley, 4th Edition, ISBN: 0321173856
- The Not So Short Introduction To Latex 2e, Tobias Oetiker, H. Partl, I. Hyna, E. Schlegl, GNU FSF 2005.
- GeoGebra pomoć, službeni priručnik 3.2, Markus Hohenwarter Judith Hohenwarter, 2009.

Metode provjere znanja: Predispitne obaveze se sastoje od dva seminarska rada. Prvi rad je urađen i editovan koristeći LaTeX a drugi rad se sastoji u vizualizaciji koristeći softver GeoGebra. Završni dio ispita se sastoji u prezentovanju seminarskog rada, alata i ideja korištenih pri izradi rada, u obliku prezentacije izrađene koristeći paket beamer.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematika u svakodnevnom životu

Kontakt sati sedmično: 2 + 0 + 0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi: Sticanje znanja iz grana matematike koje su aktuelne u modernoj matematici, ali i u društvu, te sposobnosti primjene raznih matematičkih metoda na rješavanje problema iz svakodnevnog života. Upoznavanje sa nekim problemima iz ekonomije, menadžmenta, geometrije, sociologije, načinima pristupa, sagledavanja i rješavanja takvih problema.

Sadržaj: Kritičko razmišljanje, logičko rezonovanje i rješavanje problema. Brojevi i numeracija.

Opisna statistika - podaci i modeli: Organizacija i slikovno predstavljanje podataka. Poređenje podataka. Srednja vrijednost, mediana i percentili. Vjerovatnoća: Izračunavanje vjerovatnoće u jednostavnim eksperimentima. Izračunavanje vjerovatnoće u kompleksnim eksperimentima. Uslovna vjerovatnoća. Nezavisnost događaja. Korisnička matematika: Interes. Krediti. Amortizovani krediti. Kupovina kuće. Anuitet. Glasanje i raspodjela: Glasački sistemi. Nedostatci glasačkih sistema. Metode raspodjele. Nedostaci metoda raspodjele. Matematika za menadžere: Linearna ograničenja. Linearno programiranje. Transportni problem. Geometrija: Problemi popločavanja. Simetrija, kretanje i Escherov model. Konusni presjeci. Rast i skaliranje: Skaliranje dužine i površine. Sličnost i skaliranje. Rast populacije. Skaliranje fizičkih objekata.

Literatura:

- H. Parks, G. Musser, R. Borton, W. Silber, Mathematics in Life, society & the World, Prentice Hall, 1997.
- C. Miller, V. Heeren, J. Hornsby, Mathematical ideas, Addison Wesley Educational Publishers, 2001.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Astronomija i astrofizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi: Opća fizika

Semestar: V

Ciljevi: Prenijeti studentima osnovna saznanja i stečena iskustva iz astronomije.

Sadržaj: Uvodni sat (upoznavanje sa silabusom). Astronomija kroz istoriju. Orijentacija, Nebeska sfera. Programi. Godišnja doba i sezonska sazviježđa, Zvezdani atlas i karte. Postanak i život zvijezda; Hertzsprung-Russelov dijagram. Masa i veličina zvijezda, boja, spektar, temperature. Dvojne i promjenljive zvijezde, Nove zvijezde, Supernova, Crna rupa, Promjenjive zvijezde, Pulsari, Neutronske zvijezde, Kvazari. Zvezdani skupovi, Magline, Vrste galaksija, galaktička jata. Udaljenosti među galaksijama. Osnove kozmologije, Hubbleov zakon, Veliki prasak. Teleskopi

Literatura:

- Hadžibegović Z., Mujić N., Mindoljević V., Astronomija, Sarajevo, 2009
- John D. Fix, Astronomy: Journey to the cosmic frontier, McGraw-Hill, 2006
- Harry L. Shipman, BLACK, QUASARS AND THE UNIVERSE, Houghton Mifflin Company, 1976

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifrapredmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kompleksna analiza

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Matematička analiza I, Matematička analiza II, Matematička analiza III, Matematička analiza IV

Semestar: VI

Ciljevi: Upoznati student sa osnovama teorije funkcija kompleksne promjenljive u vezi sa elementarnim funkcijama, graničnim vrijednostima funkcije, diferencijalnim i integralnim računom takvih funkcija, teorijom redova, konformnih preslikavanja, teorijom reziduuma i osnovnim primjenama.

Sadržaj: Skup kompleksnih brojeva, stereografsko preslikavanje, topološka svojstva skupa \mathbb{C} , niz kompleksnih brojeva, kriterijumi konvergencije, funkcije kompleksne promjenljive, granična vrijednost i neprekidnost, izvodi diferencijal funkcije kompleksne promjenljive, Cauchy-Riemannovi uslovi, harmonijske funkcije, konformna preslikavanja, integral funkcije kompleksne promjenljive – pojam i računanje integrala, teoremi Cauchya i Goursata, Cauchyeva integralna formula, primitivna funkcija i integral, teoremi Morera i Liouvillea, stepeni redovi, Taylorov red, Loranov red, teorija ostataka i primjene ostataka na izračunavanje nekih tipova određenih integral realnih funkcija realne

promjenljive.

Literatura:

- Ramiz Vugdalić, Predavanja iz predmeta Teorija funkcija kompleksne promjenljive, Skripta, Tuzla, 2009.
- Miloš Tomić, Matematika – diferencijalne jednačine, integrali, funkcije kompleksne promjenljive, redovi,,Svjetlost“ Sarajevo, 1988.
- V. Perić, M. Tomić, P. Karačić, Zbirka riješenih zadataka iz Matematike II, sveska III, funkcije kompleksne promjenljive, redovi, Laplasova transformacija,

Metode provjere znanja Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Diferencijalna geometrija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Matematička analiza 1, Matematička analiza 2, Matematička analiza 3, Matematička analiza 4, Linearna algebra 1, Linearna algebra 2, Obične diferencijalne jednačine

Semestar: VI

Ciljevi: Osnovni cilj ovog predmeta je da studenti steknu osnove iz oblasti diferencijalne geometrije, tj. proučavati geometriju krivih i površi koristeći se metodama više matematike - naime diferencijacijom i integracijom (stoga "diferencijalna" geometrija). U izučavanju geometrije krivih i površi, mi smo samo zainteresovani za značajke koje su nezavisne od pozicije krivulje (ili površi) u prostoru, tj. za značajke koje su invarijantne pod pomjeranjima Euklidskog 3-prostora (translacije i rotacije).

Sadržaj: Krive: parametarska i implicitna forma. Reparametrizacija. Dužina luka, stripovi, normalno i tangentno vektorsko polje, principalno normalno polje. Oskulatorna ravan. Torzija. Ortonormalni referentni okvir. Krivina i torzija u smislu proizvoljne parametrizacije. Frenetove formule. Fundamentalna teorema za prostorne krive. Opći heliksi. Prilagodjeni okviri, generalne strukturne jednačine, paralelna normalna polja, paralelni okviri. Površni: Parametarska forma i implicitna forma, regularnost, reparametrizacija površi, krive na površima, prva fundamentalna forma, matična reprezentacija prve fundamentalne forme, izometrična parametrizacija, konformalna parametrizacija. Izometrija parametrizovanih površi, tangentna ravan, normalna linija i Gausovo preslikavanje. Linijske površi, razvojne površi. Normalna i geodezijska krivina krive na površi, druga fundamentalna forma. Asimptotski pravci i asimptotske linije. Meusnierova teorema. operator oblika. Srednja krivina, Gaussova krivina, principalne krivine i njihovi odnosi. Rodriguesova jednačina. Umbilične i ravne tačke, eliptične, parabolične i hiperbolične tačke površi. Eulerov teorem, principalne krivine kao ekstremne vrijednosti normalnih krivina u tački, konformalnost Gaussovog preslikavanja. Tenzorska notacija. Kovarijantni izvod i Levi-Civita konekcija. Christoffelovi simboli. Koszulova formula. Codazzijeve jednačine. Gaussova Theorema egregium. Fundamentalna teorema površi. Geodezijska krivina. Geodezije.

Literatura:

- W. Kuhnel Differential Geometry: Curves - Surfaces - Manifolds, 3rd ed, American Mathematical Society, New York (2015)
- M. Spivak: A Comprehensive Introduction to Differential Geometry; Publish or Perish, Berkeley (1979)

- D. J. Struik: Lectures on Classical Differential Geometry, 2nd Ed; Dover, New York (1988)
- M. do Carmo: Differential Geometry of Curves and Surfaces; Prentice-Hall, Englewood Clis (1976)
- B. Žarinac-Frančula: Diferencijalna geometrija - Zbirka zadataka i repetitorij; Školska knjiga, Zagreb 1990.
- D. Mihajlović: Elementi vektorske analize, diferencijalne geometrije i teorije polja, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd 1968.
- R. Stojanović: Osnovi diferencijalne geometrije, Beograd 1963.
- G. Valiron: The Classical Differential Geometry of Curves and Surfaces, Math Sci Press, Brookline 1950.
- R. A. Sharipov: Course of Differential Geometry, Bakshir State University, 1996.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Arhitektura računara

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Principi programiranja, Matematičke osnove kompjuterske nauke

Semestar: VI

Ciljevi: Po završetku kursa, studenti će: razumjeti organizaciju računara a naročito ulogu i funkcionisanje CPUa, perifernih jedinica i različitih tipova memorija, moći da pišu programe u MIPS asembli jeziku, kao i da razumiju način na koji se programi napisani u jeziku visokog nivoa, kao što je programski jezik C, prevode u mašinske instrukcije za MIPS procesor.

Sadržaj: Arhitektura računara uvod. Programiranje u MIPS asembli jeziku. Aritmetika, cijeli i realni brojevi. Datapath i kontrolna jedinica. Generiranje binarnog objektnog koda. Uvezivanje objektnog koda. Jednociklusna i višeciklusna implementacija CPUa. Cjevovod. Memorija, registri i keš. U/I: Prekidi.

Literatura:

- Hasanović, E. Pjanić, S. Fehrić, MIPS procesor iz perspektive GNU asemblera, Hamidović, 2015
- D.A. Patterson, J.L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Relacioni modeli

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Elementi matematičke logike, Teorija skupova, Matematičke osnove kompjuterske nauke, Strukture podataka.

Semestar: VI

Ciljevi: Po završetku kursa, studenti će biti dobro upoznati sa svim aspektima relacionih modela, koji predstavljaju matematičku osnovu rada na bazama podataka.

Sadržaj: Relacije. Relacioni model. Primjeri relacija. Relacioni model kao apstraktna mašina. SQL. Standard apstraktna mašine. Koncept transakcije. Tabele nasuprot relacija. Terminologija. Uloga jezika u relacionom modelu. Osnove baza podataka. Ponavljajuće grupe. Domeni, kolone i ključevi. Domeni i prošireni oblici podataka. Osnovni operatori. Napredni operatori.

Literatura:

- E.F. Codd: The Relational Model for Database Management, Addison-Wesley Publishing, 1990.

Metode provjere znanja: : Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Numerička analiza II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive, Integralni račun funkcija jedne promjenljive, Funkcije više promjenljivih, Linearna algebra I, Linearna algebra II, Numerička analiza I

Semestar: VI

Ciljevi: Upoznati studente sa idejom aproksimacije funkcije, posebno u slučaju diskretne (kroz problem najmanjih kvadrata) i u slučaju kontinuirane funkcije (posebno Fourierovi, Čebiševljevi i neki drugi

ortogonalni polinomi); Upoznati studente s osnovnim idejama i metodama numeričke linearne algebre koje se koriste pri rješavanju linearnih sistema, problema najmanjih kvadrata, problema svojstvenih i singularnih vrijednosti. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku te se osposobiti za rješavanje konkretnih problema upotrebom gotovih programskih paketa ili vlastitih programa. Pri tome, izbjegavati dokazivanje teorema, osim u slučaju konstruktivnih dokaza koji sami po sebi upućuju na izgradnju ideja ili metoda.

Sadržaj:

Uvodni dio. Osnovni algoritmi, iskorištavanje struktura, vektorizacija. Floating point aritmetika. Matrična analiza. Osnovne ideje linearne algebre. Norma vektora i matrica. Uslovljenost matrice i osjetljivost kvadratnih linearnih sistema. Linearni problem najmanjih kvadrata. Ortogonalnost. Givensove matrice, SVD dekompozicija. Linearni problem najmanjih kvadrata punog ranga. Problem svojstvenih vrijednosti. Opšti problem svojstvenih vrijednosti, svojstva i dekompozicije, simetrični problem svojstvenih vrijednosti, svojstva i dekompozicije. Iterativne metode za određivanje svojstvenih vrijednosti. Aproksimacija funkcija. Najbolja L_2 aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi. Najbolja L_∞ aproksimacija. Diskretna Fourierova transformacija. Wavelets. Nelinearni problemi najmanjih kvadrata.

Osnovna literatura:

- S. Karasuljić, Nastavni materijali, dostupni na math.ba.
- G. H. Golub and C.F. Van Loan, Matrix Computations;
- J. W. Demmel, Applied Numerical Linear Algebra;
- R. L. Burden and J. D. Faires, Numerical Analysis;
- N.V. Kopchenova and I.A. Maron, Computational Mathematics;
- D. Radulović, Numeričke metode;
- A. Zolić, Numerička matematika 1, Dentas Tuzla.
- R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004.
- M. Čelić, Numerička matematika;
- G. V. Milovanović, Numerička analiza I dio, II dio, III dio;
- K. E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis;
- A. Quarteroni and F. Saleri, Scientific Computing with MATLAB and Octave.
- W. Y. Yang, W. cao, T.S. Chung and J. Morris, Applied Numerical Methods Using MATLAB.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u teoriju optimizacije

Kontakt sati sedmično (3 + 1 + 1):

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi: Upoznavanje sa problemima optimizacije i praktičnom vrijednosti ovih problema. Dokazivanje glavne rezultate iz nelinearnog programiranja. Upoznavanje sa teorijom linearnog programiranja i metodama linearnog programiranja.

Sadržaj: Klasična optimizacija: Osnovni pojmovi. Pojam lokalnog I globalnog ekstrema. Optimizacija bez ograničenja. Potrebni I dovoljni uslovi optimalnosti. Optimizacija sa ograničenjima. Potrebni I dovoljni uslovi optimalnosti. Metoda eliminacije promjenjivih. Metoda Lagrangeovih množilaca. Elementi konveksne analize: Konveksni skupovi. Teoreme o razdvajanju. Teoremi alternative. Konveksne funkcije. Teorija nelinearnog programiranja: Problem konveksnog programiranja. Lagrangeova funkcija. Uslovi optimalnosti-konveksan slučaj. Uslovi optimalnosti-diferencijabilan slučaj. Dualnost. Linearno programiranje: Grafičko rješavanje problema. Metoda eliminacije. Dualnost u linearnom programiranju. Osnovna teorema linearnog programiranja. Simpleks metoda. Algoritam simpleks metode. Tablična forma simpleks metode. Suština simpleks metode. Određivanje početne baze.

Literatura:

- M. Garić-Demirović, "Skripta", 2016.
- V. Vujčić, M. Ašić, N. Miličić, Matematičko programiranje, Beograd, 1980
- L. Neralic: 'Uvod u matematičko programiranje I', Element, Zagreb, 2003

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:**Naziv nastavnog predmeta:** Opća topologija**Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):** 3+1+1**Ukupno kontakt sati u semestru:** 75**Broj ECTS kredita:** 6**Preduslovi:** Elementi matematičke logike, Teorija skupova**Semestar:** VI

Ciljevi: Usvojiti potrebna znanja o o topološkim svojstvima realne prave i poopštiti ih na proizvoljne skupove. Osnovna znanja o bazama i podbazama topoloških prostora. Usvojiti osnovna znanja o neprekidnosti preslikavanja u topološkim prostorima. Usvojiti potrebna znanja iz oblasti metričkih prostora kao topoloških prostora. Usvojiti elementarna znanja o aksiomama separacije kao i pojmu kompaktnosti u topološkim prostorima. Usvojiti osnovna znanja o konvergenciji u topološkim prostorima.

Sadržaj: Topologije. Otvoreni, zatvoreni i otvoreno-zatvoreni skupovi. Okoline. Zatvorenje i unutrašnjost skupa. Tačka nagomilavanja, spoljašnjost i rub skupa. Euklidska topologija na \mathbb{R} . Baze i podbaze topološkog prostora. Prvi i drugi aksiom prebrojivosti. Relativna topologija i topološki podprostor. Povezanost. Neprekidnost preslikavanja u topološkim prostorima. Veza neprekidnosti i povezanosti. Homeomorfizmi. Metrički prostori. Otvoreni skupovi i okoline u metričkim prostorima. Ekvivalentnost metrika. Produkt prostori. Količnički prostori. Aksiomi separacije. T_0 i T_1 prostori. T_2 prostori. T_3 prostori. T_4 prostori. Prostori Tihonova. Kompaktnost u topološkim prostorima. Konvergencija u topološkim prostorima. Mreže. Filteri. Sekvencijalni prostori.

Literatura:

- N. Okičić, E. Duvnjaković, Opšta topologija, Off-set štamparija, Tuzla, 2010.
- M. Kurilić, Osnovi opšte topologije, Univerzitetski udžbenik, Novi Sad, 1998.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:**Naziv nastavnog predmeta:** Uvod u harmonijsku analizu**Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):** 3+1+1**Ukupno kontakt sati u semestru:** 75**Broj ECTS kredita:** 6**Preduslovi:****Semestar:** VI

Ciljevi: Usvojiti osnovna znanja iz teorije Fourier-ovih redova. Usvojiti potrebna znanja iz oblasti konvergencije Fourier-ovih redova. Usvojiti osnovna znanja iz teorije sumabilnosti Fourier-ovih redova

Sadržaj: Ortogonalni sistemi funkcija. Fourier-ovi redovi. Aproksimacija funkcije trigonometrijskim polinomom. Fourier-ovi koeficijenti i njihove elementarne osobine. Bessel-ova jednakost. Parsevalova jednakost. Veza sa kompleksnom analizom. Rimann-Lebesgue-ova lema. Konvergencija Fourier-ovog reda. Princip lokalizacije. Dini-jev kriterij za konvergenciju Fourier-ovog reda. Dirichlet-Jordan-ov kriterij. Slučaj neperiodične funkcije. Razvijanje funkcije u red samo po sinusima odnosno samo po cosinusima. Slučaj proizvoljnog segmenta. Gibsov fenomen. Sumabilnost. Poisson-Abelov metod sumiranja. Poissonova sumaciona formula. Cesaro metod sumabilnosti. Sumabilnost Fourier-ovih

redova. Jezgre Dirichleta i Fejera. Fejerov teorem. Sumabilnost po tačkama. Neki specijalni trigonometrijski redovi i primjene.

Literatura:

- Y. Katznelson, An introduction to harmonic analysis, Cambridge Mathematical Library, 2004.
- F. Vajzović, M. Malenica, Diferencijalni račun funkcija više promjenljivih, Univerzitetska knjiga, Sarajevo, 2002.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Diskretni dinamički sistemi

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi: Osnovni cilj je osposobljenost studenata da ispituju stabilnost diskretnih dinamičkih sistema, posebno onih koji su konkretni modeli iz prakse. Budući da se pod pojmom diskretnog dinamičkog sistema podrazumijeva autonomna diferentna jednačba ili autonomni sistem diferentnih jednačbi, ta osposobljenost podrazumijeva da studenti dobro prouče različite tipove diferentnih jednačbi, da ih znaju rješavati ili ispitivati ponašanje rješenja u ovinosti o početnim uvjetima. Naime, diferentne jednačbe – zajedno s diferencijalnim jednačbama – igraju jednu od najvažnijih uloga u primijenjenoj matematici. Primjenjuju se jako puno kako u prirodnim tako i u društvenim naukama. Diferentne jednačbe puno se koriste pri diskretnom modeliranju u biologiji (npr. u modeliranju rasta biljke ili problemima kompeticije i kooperacije među biološkim vrstama), matematici, tehnicima, ekonomiji, medicini, vojnim naukama itd.

Sadržaj: Elementi diferentnog računa: diferentni operator (pojam i osobine), antidiferentni operator: (pojam i osobine). Neke ilustracije primjene simboličkih operatora: izračunavanje konačnih suma, Montmortov teorem i beskonačno sumiranje, primjena na složene redove, primjena na probleme obrnute sumiranja redova.

Linearne jednačbe prvog reda: rješavanje homogene jednačbe, nehomogena linearna jednačba. Diskretni dinamički modeli u oblasti medicine, ekonomije (obračun kamata pri dodatnom ulaganju, amortizacija otplate zajma, model nacionalnog dohotka), biologije (cobweb model). Opća teorija linearnih diferentnih jednačbi. Linearne diferentne jednačbe s konstantnim koeficijentima. Linearne nehomogene jednačbe i metodi rješavanja: metod neodređenih koeficijenata. Linearne diferentne jednačbe s varijabilnim koeficijentima: metod faktorizacije operatora. Nelinearne diferentne jednačbe koje se mogu transformirati u linearne. Riccatijeva jednačba. Primjene linearnih diferentnih jednačbi višeg reda (u matematici, fizici, biologiji, ekonomiji, medicini, društvenim naukama). Autonomni sistemi linearnih diferentnih jednačbi. Primjene sistema linearnih diferentnih jednačbi u: fizici, biologiji, ekonomiji i vojnim naukama. Teorija stabilnosti diskretnih dinamičkih sistema. Dinamika diferentne jednačbe prvog reda. Nelinearni diskretni dinamički sistemi. Monotoni sistemi. Lyapunovljeva funkcija i stabilnost. Pojam haosa.

Literatura:

- M. Nurkanović, *Diferentne jednačbe – Teorija i primjene*, Denfas, Tuzla, 2008.

- M. Nurkanović, Z. Nurkanović, *Diferentne jednačbe – Teorija i zadaci s primjenama*, PrintCom, 2016.
- M.R.S. Kulenović and O. Merino, *Discrete Dynamical Systems and Difference Equations with Mathematica*, Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, London, 2002.
- S. Elaydi, *An Introduction to Difference Equations – Third Edition*, Springer, New York, 2005.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Geometrija III

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Geometrija I, Geometrija II

Semestar: VIII

Ciljevi: Cilj predmeta je upoznavanje studenta sa osnovama hiperboličke geometrije i teorije glatkih mnogostrukosti.

Sadržaj: Uvod u hiperboličnu geometriju. Aksiom Lobačevskog. Paralelnost i hiperparalelnost. Ugao paralelnosti i funkcija Lobačevskog. Uzajamni odnos dvije prave u ravni i prave i ravni u hiperboličkom prostoru. Neke osobine trouglova i četverouglova, asimptotski poligoni i poliedri. Trajektorije pramena pravih- ekvidistanta i oricikl. Karakteristične površi hiperboličnog prostora. Unutrašnje geometrije ekvidistantne površi i orisfere. Modeli hiperbolične ravni i prostora, pseudosfera i Poenkareovi modeli. Glatke mnogostrukosti. Glatka preslikavanja. Tangencijalni svežanj. Kotangencijalni svežanj. Podmnogostrukosti. Tenzori. Riemannove mnogostrukosti. Riemannove podmnogostrukosti .

Literatura:

- Z. Lučić: *Euklidska i hiperbolička geometrija (drugo izdanje)*, Total design i Matematički fakultet, Beograd(1997).
- M. Prvanović: *Neeuklidske geometrije*, Savez studenata Prirodno-matematičkog fakulteta, Novi Sad (1971)
- Loring W. Tu: *An Introduction to Manifolds*, Springer (2011)
- J. M. Lee: *Introduction to Smooth Manifolds*, Springer, 2000.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Pedagogija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30+15

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar:

Ciljevi: Upoznavanje studenata sa najznačajnijim determinantama fenomena odgoja i obrazovanja, te upoznavanje studenata sa najvažnijim historijsko filozofskim pokazateljima razvoja fenomena obrazovanja i nauke o odgoju i obrazovanju.

Sadržaj: Pedagogija nauka o odgoju. Metodologije pedagogije. Fenomen odgoja. Pedagogija kao nauka. Moć i granice odgoja. Temeljna odgojna područja. Ostala važnija odgojna područja. Saradnja porodice i škole. Metodika odgojnog rada.

Literatura:

- Slatina M. (2006) Od individue do ličnosti. Uvođenje u teoriju konfluentnog obrazovanja, Zenica: Dom štampa.
- Gudjons, H. (1994) Pedagogija – temeljna znanja, Zagreb: Educa.

Metode provjere znanja:

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematika za nadarene

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Osnovni cilj je postizanje potrebnog nivoa kompetentnosti u poznavanju i primjenama različitih metoda u dokazivanju algebarskih i geometrijskih nejednakosti, rješavanju diofantskih jednažbi složenijih oblika, primjeni kompleksnih brojeva u geometriji, rješavanju funkcionalnih jednažbi, rješavanju zadataka logičko-kombinatornog tipa, određivanju minimuma i maksimuma u elementarnoj geometriji i algebri.

Sadržaj: Diofantske jednažbe (različiti metodi rješavanja jednostavnijih i vrlo kompliciranih Diofantovih jednažbi) Pellova jednažba. Nejednakosti (nejednakosti između brojevnih sredina, nejednakost Cauchy-Schwartz-Bounjakovskog, Shurova nejednakost, Chebishevljeva nejednakost, Hölderova nejednakost, neke važne geometrijske nejednakosti). Primjena kompleksnih brojeva u geometriji. Funkcionalne jednažbe.

Maksimum i minimum. Problemi u elementarnoj geometriji. Schwarzov problem za trougao. Steinerov problem.

Zadaci logičko-kombinatornog tipa.

Literatura:

- T. Andreescu, D. Andrica: An Introduction to Diophantine Equations, Gil Publishing House, Zalau, 2002.
- T. Andreescu, O. Mushkarov, L. Stozanov: Geometric Problems on Maxima and Minima, Birkhauser, Boston-Basel-Berlin, 2006.
- T. Andreescu, D. Andrica: Complex Numbers from A to ... Z, Birkhauser, Boston-Basel-Berlin, 2006.
- R.B. Manfrino, J.A.G. Ortega, R.V. Delgado: Inequalities – A Mathematical Olympiad Approach, Birkhauser, Boston-Basel-Berlin, 2009.
- Š. Arslanagić: Matematika za nadarene, Bosanska riječ, Sarajevo, 2004.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kombinatorika
Kontakt sati sedmično(P + AV + LV): 3+2+0
Ukupno kontakt sati u semestru: 75
Broj ECTS kredita: 6
Preduslovi: nema ih.

Semestar: VI

Ciljevi: Upoznati način izvođenja formula prebrojavanja svih permutacija, kombinacija i varijacija konačnog skupa, sa ili bez ponavljanja elemenata, upoznati neke specijalne vrste brojeva koji se pojavljuju u diskretnoj i kombinatornoj matematici, i osnovne primjene kombinatorike.

Sadržaj: Permutacije, kombinacije, varijacije (sa i bez ponavljanja), izvođenje formula i primjene. Osnovna pravila prebrojavanja. Binomni i multinomni teorem i primjene. Neke klase brojeva koje se pojavljuju u kombinatorici. Primjene.

Literatura:

1. Merris, Combinatorics, PWS Publishing Company, 1996
2. J.H. van Lint, R.M. Wilson, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 2001

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Mjera i integral
Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0
Ukupno kontakt sati u semestru: 75
Broj ECTS kredita: 6 ECTS

Preduslovi: Elementi matematičke logike i teorija skupova, Matematička analiza 1, Matematička analiza 2, Matematička analiza 3, Matematička analiza 4.

Semestar: VII

Ciljevi: Osnovni cilj ovog predmeta je da student spozna da nakon stečenih znanja iz teorije mjere, kompletna znanja stečena u matematičkoj analizi dobijaju svoju opštost. Klase funkcija poznate iz ranijih modula matematičke analize dobijaju još jednu – klasu mjerljivih funkcija. Značajno će se moći poopštiti i pitanja integracije. Pokazat će se da dužina, površina i zapremina imaju veoma korisna poopćenja na amorfne skupove. Uvest će se i koncept Hilbertovih prostora, kao najjednostavnije beskonačno dimenzionalne generalizacije Euklidovih prostora.

Sadržaj: Elementi teorije skupova. Relacije. Preslikavanja. Kardinalni broj skupa. Prošireni skup realnih brojeva. Kompaktni skupovi u \mathbb{R} . Neprekidna preslikavanja na \mathbb{R} . Mjera skupa. Spoljašnja i unutrašnja mjera skupa. Mjerljivi i nemjerljivi skupovi po Caratheodory-ju i Lebesgueu. Mjerljive funkcije. Konvergencija skoro svuda. Konvergencija po mjeri. Teorem Jegorova. Lebesgue-ova mjera skupa. Mjerljivi prostori. Mjera sa znakom. Riemannov integral. Lebesgueov integral ograničene funkcija ne skupu konačne mjere. Lebesgueov integral neneaktivne funkcije. Opšti Lebesgueov integral. Veza između Riemannovog i Lebesgueovog integrala. Veza između nesvojstvenog i Lebesgueovog integrala. Konvergencija po mjeri. Diferenciranje. Diferenciranje monotonih funkcija. Lebesgueova teorema. Funkcije ograničene varijacije. Diferencijalni integrali. Apsolutno neprekidne funkcije. Stieltjesov integral. Kvadratno integrabilne funkcije. L_2 prostor. Uvod u metričke prostore. Uvod u normirane prostore. Euklidovi prostori i njihova generalizacija. Jaka konvergencija. L_2 prostori sa prebrojivom bazom.

Literatura:

- A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin : Measure, Lebesgue Integrals and Hilbert Space. New York and London Academic Press (1961).
- A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin : Introductory Real Analysis. Dover Books on Mathematics (1975).
- D. Jukić : Mjera i integral, Univerzitet Osijek (2012).
- F. Dedegić : Mjera i integral, Univerzitet u Tuzli 2005 (skripta).

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Operativni sistemi

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi: Po završetku kursa, studenti će: poznavati koncepte koji se koriste za dizajn i funkcioniranje operativnih sistema, naučiti principe implementacije bitnih OS pojmova kao što su niti, procesi, sinhronizacijski primitivi, te razumjeti principe protekcije programa upotrebom različitih mehanizama virtuelne memorije.

Sadržaj: Operativni sistemi istorija, servisi i struktura. Paralelno izvođenje programa: procesi i niti. Sinhronizacija, brave, semafori, uslovne varijable. Proizvođači i potrošači, čitači i pisači. Zastoji. Koordancija niti i procesa. Protekcija: virtuelna memorija, segmentacija, dijeljenje na stranice. Alokacija i zamjena stranica, keširanje i TLB. Fajl sistemi i disk menadžment.

Literatura:

- A. Hasanović, Principi operativnih sistema kroz analizu XV6 koda, Hamidović, 2015.
- A. Silberschatz, P. B. Galvin and G. Gagne, Operating System Concepts, John Wiley and Sons, 2005.
- A. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prantice Hall, 2001.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Baze podataka

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Stjecanje osnovnih znanja o relacijskim bazama podataka, te o logičkom i fizičkom modeliranju podataka. Savladavanje jezika SQL za rad s relacijskim bazama podataka.

Sadržaj: Uvod u baze podataka. Osnovni pojmovi i definicije. Sistem za upravljanje bazom podataka. Modeli podataka. Relacijsko modeliranje podataka. Relacijska algebra. Relacijski račun. Normalizacija na osnovi funkcionalnih ovisnosti. Jezici za relacijske baze podataka.

Jezik SQL. Implementacija relacijskih operacija, prirodnog spajanja i ostalih operacija. Okidači i pohranjene procedure. Integritet i sigurnost baze podataka. Čuvanje integriteta. Transakcije, paralelni pristup, zaljučavanje. Oporavak u slučaju kvara. Zaštita od neovlaštenog pristupa. Elementi fizičke građa baze podataka i pristup podacima na osnovi primarnog ključa, indeksi, B-stabla. Modeliranje entiteta i veza.

Literatura:

- C. J. Date, An Introduction to Database Systems, 7th edition, Addison-Wesley, 1999.
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 4th edition, McGraw - Hill, 2001.
- R. Ramakrishnan, Database Management Systems, McGraw - Hill

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Stručna praksa I
Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 1+0+4
Ukupno kontakt sati u semestru: 75
Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Cilj predmeta je praktično upoznavanje studenata sa radom u struci.

Sadržaj: Studenti se shodno sklopljenim sporazumima o suradnji šalju na praktični rad u kompanije čija je djelatnost primijenjena matematika i teorijska računalarska nauka, ili shodno usmjerenju studenta, predmet rade u suradnji sa mentorom matematičarem iz struke.

Literatura:

Metode provjere znanja: Kolokviranje.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Semantika programskih jezika

Uža naučna oblast predmeta:

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):

3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru:

75

Broj ECTS kredita:

6 ECTS

Preduslovi:

Matematičke osnove kompjuterske nauke, Relacioni modeli, Principi programiranja, Objektivno orijentisano programiranje

Semestar:

VII

Ciljevi:

Cilj ovog predmeta je da uvede nekoliko strukturalnih, operacionalnih pristupa semantici programskih jezika. Pokazat će kako specificirati značenje tipičnih konstrukcija u programskim jezicima u kontekstu dizajna programskog jezika, te kako formalno i logički

rezonovati o semantičkim osobinama programa. Studenti koji uspješno savladaju gradivo će se upoznati sa prezentacijama zasnovanim na pravilima operacionalne semantike tipskih sistema za neku jednostavnu imperativnu, funkcionalnu i interaktivnu programsku konstrukciju, te znati dokazati osobine operacionalne semantike koristeći se različitim formama indukcije, kao i upoznati se sa nekim osobinama zasnovanim na operacijama semantičke ekvivalencije programske fraze i njihovim osnovnim osobinama.

Sadržaj:

Uvod: Tranzicioni sistemi, ideja strukturalne operativne semantike, tranziciona semantika jednostavnog imperativnog jezika. Opcije dizajna jezika. Tipovi: Uvod u formalne tipske sisteme, tipovanje za jednostavne imperativne jezike. Izrazi sa željenim osobinama. Indukcija: Formalna upotreba matematičke indukcije, induktivne definicije zasnovane na pravilima. Dokazi. Funkcije: Zovi-po-imenu i zovi-po-vrijednosti funkcije i primjena, semantika i tipovanje, lokalno rekurzivne definicije. Podaci: Semantika i tipovanje za proizvode, sume, reference, zapise. Podtipovanje: Podtipovanje zapisa i jednostavno enkodiranje objekata. Semantička ekvivalencija: Semantička ekvivalencija fraza u jednostavnom imperativnom jeziku, sa osobinom kongruencije. Primjeri ekvivalencije i ne-ekvivalencije. Konkurentnost: Dijeljeno uvezivanje promjenljivih, semantika za jednostavne mutekse, osobina serijsabilnosti.

Literatura:

- B.C. Pierce: *Types and programming languages*. MIT press (2002)
- M. Hennessy: *Semantics of programming languages*, Wiley (1990).

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi dok će zadaće i samostalni rad biti u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Napredna algebra i geometrija za kompjutersku nauku

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Linearna algebra I, Geometrija I

Semestar: VII

Ciljevi: Algebra ima veliku ulogu u kompjuterskim i informacionim naukama. Primjena algebre je značajna u teoriji kodiranja, kriptografiji, konačnim automatima, kompjuterskim jezicima shift registrima a primjer je da se i Turingova mašina može predstaviti kao slobodna grupa i rješavati uz pomoć algebarskih alata. Dakle osnovno znanje iz algebre je potrebno svima koji žele da se dublje bave teorijskim kompjuterskim i informacijskim naukama. Cilj modula je da studente pripremi za napredne kurseve iz teorije kodiranja, kriptografije i teorijskih kompjuterskih nauka. Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovnim geometrijskim algoritmima i njihovim primjenama za rješavanje različitih problema iz prakse.

Sadržaj: Teorija grupa. Kongurencije. Legeandrovi simboli. Prsten. Ideali i homomorfizmi. Moduli. Polja. Booleova algebra. Shift registri, uvod u teoriju kodiranja, monoidi, automata i jezici. Problemi i značaj geometrijskih algoritama. Oblasti primjene kompjuterske geometrije (kompjuterska grafika, CAD-CAM, robotika, kompjuterska vizija, GIS, itd.). Općenito o analizi algoritama i strukturama podataka. Elementarni geometrijski objekti: tačka, linija, trougao, poligon. Algoritmi za crtanje segmenta i kruga. Strukture podataka za zapisivanje geometrijskih objekata. Osnovni geometrijski algoritmi: jednostavni zatvoreni put, konveksni omotač, brzi algoritmi za nalaženje konveksnog omotača (inkrementalni, Graham scan, umotavanje poklona (gift wrapping), divide-and-conquer), najbliži par tačaka, presjeci

pravolinijskih segmenata, jednodimenzionalna i dvodimenzionalna pretraga opsega, randomizacija u geometrijskim algoritmima. Triangulacija poligona: linijski segmenti i njihovi presjeci, potreba za triangulacijom, naivni algoritmi za triangulaciju, podjela poligona na monotone dijelove, triangulacija monotonog poligona, problem umjetničke galerije. Problemi bliskosti i Voronoi dijagrami: definicija Voronoi dijagrama, rekurzivni algoritam za računanje Voronoi dijagrama. Delaunay triangulacija: naivni algoritam za triangulacija planarnog skupa tačaka.

Literatura:

- Joseph O'Rourke: *Computational Geometry in C*, (1997), Cambridge University Press.
- Miodrag Živković: *Algoritmi*, (2000), Matematički fakultet.
- Adis Alihodžić: *Kompjuterska geometrija I*, (2015), Interna skripta, PMF.
- Franco P. Preparata, Michael Ian Shamos: *Computational geometry*, An Introduction, (1985), Springer Verlag.
- Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf: *Computational Geometry, Algorithms and Applications*, 3rd edition, (2008), Springer Verlag.
- L. Gårding, T. Tambour: *Algebra for Computer Science*, Springer-Varlag, 1988.
- P.B. Bhattacharya, S.K. Jain, S.R.Nagpaul: *Basic Abstract Algebra*, Cambridge University Press, 1994.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Funkcionalno programiranje

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Osnovi programiranja, Matematičke osnove kompjuterske nauke, Objektno orijentisano programiranje, napredno objektno orijentisano programiranje.

Semestar: VII

Ciljevi: Cilj predmeta je upoznavanje, razumevanje i ovladavanje konceptima funkcionalnog programiranja kroz jezik Scala.

Sadržaj: Uvod u funkcionalno progremiranje. Matematičke osnove funkcionalnog programiranja. Elementi jezika Scala. Klase. Kontrolne structure. Uparivanje obrazaca. Crte. Liste. Interoperabilnost sa Javom. Konkurentno programiranje.

Literatura:

- Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venner, "Programming in Scala", 3rd ed, Aritma, 2016.
- Alvin Alexander, "Scala Cookbook", O'Reilly, 2013.

Metode provjere znanja: : Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematičke metode u fizici

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Matematička analiza I,II,III i IV, Obične diferencijalne jednačbe, Linearna algebra I i II i Diferencijalna geometrija.

Semestar: VII

Ciljevi: Usvojiti osnovna znanja o međusobnoj povezanosti matematike i fizike kao nauka, te njihovom međusobnom uticaju na razvoj, koji su uzajamno poticale jedna drugoj . Povezati stečena znanja iz raznih matematičkih disciplina sa konkretnim fizikalnim problemima i metodama njihovih rješavanja. Usvojiti elementarna znanja o dostignućima moderne fizike danas, te potrebama koje ona i dalje upućuje prema matematici kao nauci, u cilju rješavanja aktuelnih fizikalnih problema.

Sadržaj: Primjena u fizici sljedećih matematičkih nastavnih cjelina: običnih diferencijalnih jednačina, brojnih i funkcionalnih redova, integrala i integralnih transformacija, parcijalnih diferencijalnih jednačina, integralnih jednačina, specijalnih funkcija, varijacionog računa, grupa i grupnih transformacija, fraktala i fraktalnih dimenzija, dimenzija Hausdorffa i Minkowskog. Tenzorske analize i diferencijalne geometrije.

Literatura:

- K. F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence: Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge university Press, 2006.
- Mary L. Boas, Mathematical Methods in the Physical Sciences, Second edition John Wiley & Sons, 1983.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Parcijalne diferencijalne jednačbe

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Osposobljenost studenata da uočavaju različite tipove parcijalnih diferencijalnih jednačbi te da ih znaju rješavati. Posebno je važno da studenti upoznaju parcijalne diferencijalne jednačbe iz prakse: valnu jednačbu, jednačbu provođenja toplote, Laplaceovu jednačbu, kao i posebne metode rješavanja: Fourierovom i Laplaceovom transformacijom.

Sadržaj: Parcijalne diferencijalne jednačbe prvog reda: simultane jednačbe, metod grupiranja, metod multiplikatora, Lagrangeova linearna PDJ prvog reda, Charpitov metod. Rješive parcijalne diferencijalne jednačbe. Klasifikacija jednačbi drugog reda. Tipovi jednačbi drugog reda. Svođenje jednačbi drugog reda sa konstantnim koeficijentima na kanonski oblik. Svođenje jednačbi drugog reda sa dvije nezavisne promjenljive na kanonski oblik. Metod razdvajanja promjenljivih. Jednodimenzionalna jednačba provođenja toplote.

Jednodimenzionalna valna jednačica. Laplaceova jednačica u dvije dimenzije. Laplaceova jednačica u polarnim koordinatama. Dvodimenzionalna jednačica provođenja toplote. Laplaceova jednačica u tri dimenzije. Nehomogene PDJ. Fourierov integral i transformacije. Metod Fourierove transformacije za PDJ. Metod Laplaceove transformacije za PDJ.

Literatura:

- R.P. Agarwal and D. O'Regan: *Ordinary and Partially Differential Equations With Special Functions, Fourier Series, and Boundary Value Problems*, Springer, New York, 2009.
- I.P. Stavroulakis, S.A. Tersian: *Partial Differential Equations (An Introduction with Mathematica and MAPLE)* (second edition), World Scientific, N. Jersey, London, 2004.
- L.C. Evans: *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, AMS, New York, 1998.
- S. Kalabušić, N. Memić, E. Pilav: *Parcijalne diferencijalne jednačice*, Sarajevo, 2015.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Teorija igara

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Osnove vjerovatnoće i statistike, Osnove vještačke inteligencije

Semestar: VII

Ciljevi: Upoznavanje sa osnovnim idejama teorije igara i njenim primjenama u ekonomskim i drugim naukama, kao i osnovnim informacijama o logičkim igrama i metodama vještačke inteligencije koje se koriste za njihovo rješavanje.

Sadržaj: Osnovni pojmovi teorije igara; Vrste igara; Pojam rješenja igre. Formalizacija igara; Igre u ekstenzivnoj i normalnoj formi; Matrične igre; Transformacije igara iz jednog oblika u drugi. Igre sa potpunim i nepotpunim informacijama; Igre sa savršenim i nesavršenim informacijama. Rješavanje matričnih igara; Igre nulte i nenulte sume; Čiste i mješovite strategije; Eliminacija dominiranih strategija. Primjena linearnog programiranja u rješavanju matričnih igara. Problemi ravnoteže; Dilema zatvorenika; Doprinos J. Neshu teoriji igara; Neshov kriterij; Neshova ravnoteža. Igre pregovaranja; Rizik nepostizanja sporazuma; Model pregovaranja; Rješavanje igara pregovaranja. Problemi odlučivanja u uvjetima neizvjesnosti; Kriteriji izbora; Aspekti vjerovatnoće. Primjene teorije igara u ekonomskim i neekonomskim naukama. Diferencijalne igre; Lanchesterove jednačine; Dinrove jednačine. Uvod u teoriju logičkih igara; Podjela logičkih igara. Rješavanje disjunktivnih logičkih igara. Primjena metoda vještačke inteligencije na rješavanje drugih tipova logičkih igara; Tehnike povratnog pretraživanja. Min-max pretraživanje; Alfa-beta pretraživanje; Heurističko pretraživanje.

Literatura:

- B. Stojanović: "Teorija igara (elementi i primena)", JP Službeni glasnik, Beograd, 2005.
- D. Fudenberg, J. Tirole: "Game Theory", MIT Press, 1991.
- S. Stahl, "A gentle introduction to game theory", American Mathematical Society, 1999.
- J. Petrić, Z. Kojić, L. Šarenac: "Operaciona istraživanja", Nauka, Beograd, 1996.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Konveksne funkcije

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Sistematizirati geometrijska i analitička svojstva konveksnih skupova i konveksnih funkcija, koja se koriste u različitim područjima primijenjene matematike, posebno optimizacije.

Sadržaj: Konveksni skupovi. Definicija konveksnog skupa. Primjeri konveksnih skupova. Operacije koje čuvaju konveksnost. Generalizirane nejednakosti. Teorem o separaciji. Dualni skupovi. Konveksne funkcije. Konveksne funkcije i karakterizacije. Konveksne funkcije definirane na konveksnom skupu. Konjugirane funkcije. Kvazi-konveksne funkcije. Log-konveksne funkcije i log-konkavne funkcije. Konveksne funkcije i nejednakosti.

Literatura:

- S. Boyd, L. Vandenbergher, Convex Optimization, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
- D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.
- J. M. Borwein, A. S. Lewis, Convex Analysis and Nonlinear Optimization, Springer-Verlag, New York, 2000.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Teorija grafova

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+15+15

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: nema

Semestar: VII

Ciljevi: Ciljevi modula su upoznavanje studenata sa osnovnim elementima teorije grafova, načinom modeliranja problema pomoću istih te rješavanju konačno formuliranih problema, odnosno upoznavanje sa raznovrsnim primjenama ove izuzetno popularne oblasti matematike.

Sadržaj: Osnovni pojmovi i definicije, graf kao model, grafovi i matrice. Izomorfizmi, bipartitni grafovi, specijalni grafovi. Podgrafovi i operacije sa grafovima. Putevi, konture, povezanost. Stepeni čvorova i grafički nizovi. Stabla, artikulacioni čvorovi i mostovi. Čvorna i granska povezanost. Mengerova teorema. Eulerovi grafovi. Hamiltonovi grafovi. Planarnost i teorem Kuratowskog. Planarni Hamiltonovi grafovi. Matching i pokrivači, matching na

bipartitnim grafovima. Matching na grafovima (Tutte teorem). Faktorizacije i dekompozicije. Bojenje grafova. Orjentisani grafovi i odgovarajući modeli. Ekstremalni grafovi.

Literatura:

- Ballobas, Graph Theory
- Thomas Corman, Charles Leiserson, Ronald Rivest; Introduction to Algorithms
- Jonathan Gross, Jay Yellen Graph theory and its applications
- Gary Chartrand, Introductory graph theory
- Vojislav Petrović, Teorija grafova, Univerzitet u Novom Sadu, 1998

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Varijacioni račun

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Upoznati studente sa problemom varijacionog računa. Upoznati studente sa potrebnim uvjetima za ekstremum. Upoznati studente sa dovoljnim uvjetima za ekstrem. Upoznati ih sa mogućnostima primjene varijacionog računa.

Sadržaj: Pripremni materijal: funkcionali, funkcionalni prostori, Eulerova jednačba, jednostavniji varijacioni problemi. Slučaj više promjenljivih, jednostavan problem krajnje tačke, varijacioni izvod, invarijantnost Eulerove jednačine. Dalje generalizacije: Problem fiksne krajnje tačke za nepoznate funkcije, varijacioni problem u parametarskoj formi, funkcionali zavisni o izvodima višeg reda, varijacioni problemi sa sporednim uslovima. Generalna varijacija funkcionala. Weierstrass-Erdmann uslovi. Kanonska forma Eulerovih jednačina i vezane teme. Noetherova teorema, princip najmanje akcije, zakoni konzervacije, Hamilton-Jacobijeva jednačina. Dovoljni uslovi za slabi ekstrem. Kvadratni funkcionali. Weierstrassova E-funkcija, dovoljni uslovi za jaki ekstrem. Dikertne metode varijacionog računa. Primjene varijacionog računa u fizici, tehnici, ekonomiji: problem najkraćeg puta, geodezija na sferi, problem brachistohorne, Platonov problem, Hamiltonov princip, primjena Hamiltonovog principa i dr.

Literatura:

- I. M. GELFAND & S. V. FOMIN, Calculus of Variation, Prentice Hall, 1963.
- U. Brechtken-Manderscheid, Introduction to the Calculus of Variations (Chapman & Hall, 1991).

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Finansijska matematika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Na predavanjima i auditornim vježbama studenti će upoznati osnovne pojmove, oznake i načela financijske i aktuarske matematike. Također, studentima će biti predstavljene osnovne tehnike financijske matematike, s primjerima i primjenom u svakodnevnom poslovnim situacijama.

Sadržaj: Jednostavna i složena kamata. Efektivna i nominalne kamatne stope. Akumulacijski faktori. Intenzitet kamate. Sadašnje vrijednosti. Sadašnje vrijednosti tokova novca. Vrednovanje tokova novca. Prihod od kamata. Diskontna kamatna stopa. Jednadžba vrijednosti i prinos u transakciji. Financijske rente: sadašnje vrijednosti i akumulacije. Odgođene, rastuće i neprekidne rente. Otplata zajma jednakim anuitetima. Ispodgodišnje ukamaćivanje. Ispodgodišnje financijske rente i rente u intervalima većim od godišnjih. Diskontirani tokovi novca i osiguranje otplate kapitala. Cilmerizirana rezerva.

Literatura:

- dr Vladimir Vranić i dr Ljubomir Martić „MATEMATIKA ZA EKONOMISTE“, I svezak, ZAGREB, ŠKOLSKA KNJIGA, bilo koje izdanje
- Babić, Z., Tomić, N., Aljinović, Z., Matematika za ekonomiste, Ekonomski fakultet Split, 2004.
- Babić, Z., Tomić, N., Poslovna matematika, Ekonomski fakultet Split, 2003.
- Chiang, A. C., Osnovne metode matematičke ekonomije, MATE, Zagreb, 1994.
- Harsharberger R. J., Reynolds, J. J., Mathematical Applications for the Management, Life and Social Sciences, Houghton Mifflin Company, Boston, 2004.
- Relić, B., Gospodarska matematika, drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2002.
- V. Hari, Financijska matematika, Matematički odjel, Zagreb, 2001.
- M. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, Matematika, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 1994.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematika u struci I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Cilj predmeta je praktično upoznavanje studenata primijenjene matematike sa radom u struci.

Sadržaj: Studentima se prezentuje niz konkretnih primjera gdje se dosada usvojena znanja primjenjuju u struci, uz uključivanje niza stručnjaka iz prakse iz kompanija koje se bave primijenjenom matematikom.

Literatura:

Metode provjere znanja: Testovi, seminarski radovi i finalni ispit.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Primjena matematičkih softvera

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+0+30

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: nema

Semestar: VIII

Ciljevi: Osnovni cilj ovog predmeta je da studenti, prethodno upoznati sa elementarnim mogućnostima softvera Mathematica, unaprijede svoja znanja u oblasti programiranja u programskom paketu Mathematica, vodećeg svjetskog programskog paketa za matematičare, odnosno da nauče da stečeno znanje iz različitih matematičkih oblasti primijene u rješavanju konkretnih problema u algebarskim, diferencijalnim i diferentnim jednačbama, odnosno sistemima jednačbi, parcijalnim diferencijalnim jednačbama/sistemima jednačbi, matematičkoj i numeričkoj analizi, analitičkoj i diferencijalnoj geometriji, teoriji grafova, kriptografiji i sl.

Sadržaj: Liste u Mathematica-i kao fundamentalna struktura podataka; karakteri i stringovi i konverzija iz jednog oblika u drugi; funkcije na matricama i vektorima; funkcije za generiranje listi; manipulacija listama; kreiranje funkcija za manipulaciju listama; primjena na sume, produkte i druge matematičke strukture. Definiranje sopstvenih funkcija u Mathematica-i; lokalne i globalne promjenljive; korištenje funkcije Module. Petlje i kontrolne strukture. Funkcije i funkcionalno programiranje; funkcije Map, Nest, Thread; “pure” funkcije. Grafika u Mathematica-i; crtanje i kombinovanje 2D matematičkih grafova; crtanje i kombinovanje 3D matematičkih površinskih i linijskih grafova; parametarski grafovi; korištenje petlji za kreiranje animacija; datoteke i spoljašnje operacije. Algoritmi u Mathematica-i; algoritmi sortiranja: umetanje, selekcija, bubble-sort, metoda zavadi pa vladaj: merge-sort, quick-sort. Rekurzivni algoritmi; funkcije na rekurzijama. Primjena na naprijed navedene matematičke oblasti.

Literatura:

- Stephen Wolfram: The Mathematica Book, Cambridge University Press, 2003.
- Paul Wellin, Sam Kamin, Richard Gaylord: An Introduction to Programming with Mathematica, Cambridge University Press, 2005.
- Bruce Torrence : The Student's Introduction to MATHEMATICA ®: A Handbook for Precalculus, Calculus, and Linear Algebra, Cambridge University Press, 2009.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća algebra

Kontakt sati sedmično (3 + 2 + 0):

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+30+0

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Elementarna algebra, Linearna algebra I, Linearna algebra II

Semestar: VII

Ciljevi: Sticanje visokog stepena znanja iz osnovnih oblasti opće algebre.

Sadržaj: Binarna operacija. Grupoid. Polugrupa. Grupa. Primjeri grupa. Homomorfizam grupa. Podgrupa. Centar grupe. Red elementa. Lagrangeov teorem. Cikličke grupe. Klasifikacija cikličkih grupa. Podgrupe konačnih cikličkih grupa. Normalna podgrupa.

Izomorfizam grupa. Faktorske grupe. Izvodna grupa. Teoreme izomorfije. Grupa permutacija. Cayleyev teorem. Parne i neparne permutacije. Alternirajuća grupa. Djelovanje grupe na skup. Sylowljevi teoremi i primjena. Proste grupe. Subnormalni i normalni niz podgrupa. Jordan-Hölderov teorem. Rješive grupe. Direktni proizvod grupa. Generator grupe. Konačno generisane grupe. Definicija i osnovne osobine prstena. Homomorfizam i izomorfizam prstena. Tijelo i polje. Djelitelji nule. Oblast cijelih. Karakteristika prstena. Ekstenzija prstena. Prsten razomaka. Prsten polinoma. Ideal prstena. Prosti i maksimalni ideali. Euklidov prsten. Prsten sa jednoznačnom faktorizacijom. Prsteni polinoma nad Gaussovima prstenima.

Literatura:

- Jamak Hasan, Algebra, Sezam 2004, Sarajevo
- Veselin Perić, Algebra I i II, Svjetlost, Sarajevo, 1991.
- John B. Fraleigh, A First Course in Abstract Algebra, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1989.
- Z. Stojaković, Đ. Paunić, Zbirka zadataka iz algebre: Grupe, Prsteni, Građevinska knjiga, Beograd, 1984.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Metrički prostori
Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0
Ukupno kontakt sati u semestru: 75
Broj ECTS kredita: 6
Preduslovi:
Semestar: VII

Ciljevi: Osnovi cilj predmeta jeste uopštiti već stečena znanja o realnoj pravoj i realnoj ravni kao prostorima u kojima možemo mjeriti rastojanje između objekata, na proizvoljne kako konačnodimenzionalne tako i na beskonačnodimenzionalne prostore.

Sadržaj: Predmetrički prostori. Metrički prostori, pojam i osobine. Primjeri metričkih prostora. Ograničeni i totalni ograničeni skupovi u metričkim prostorima. Topologizacija metričkog prostora. Ekvivalentnost metrika. Metrika na direktnom produktu metričkih prostora. Podprostori metričkog prostora. Aksiomi separacije. Separabilnost u metričkim prostorima. Konvergencija u metričkim prostorima. Adherencija i konvergencija. Cauchyjevi nizovi. Kompletanost metričkih prostora. Banachov teorem o fiksnoj tački i primjene. Neprekidnost preslikavanja u metričkim prostorima. Koneksnost u metričkim prostorima. Kompaktnost.

Literatura:

- N. Okičić, Skripta za istoimeni kurs, PMF, Tuzla, 2017.
- S. Aljančić, Uvod u realnu i funkcionalnu analizu, Beograd 1979.
- L.V. Kantorovič, G.P. Akilov: Funkcionalnij analiz, Moskva 111977

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifrapredmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Metodika nastave matematike

Kontakt sati sedmično(P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: Odslušan I (jedan) semestar, sa min.50% bodova predispitnih obaveza studenata

Semestar: VII

Ciljevi: Mišljenja smo da je ovaj modul od izuzetne važnosti za budućeg nastavnika matematike. Studenti koji budu slušali ovaj predmet će stečena stručna znanja, stečena kroz prethodno odslušanih šest semestara nastave na ovom smjeru sada naučiti kako da ih prenesu na učenike koriste i sve prednosti moderne metodike nastave matematike

Sadržaj:Uvodno predavanje o metodici matematike; Pregled plana rada i organizacija kursa Matematika kao nauka i kao nastavni predmet; Teorija razvoja mišljenja; Nastava matematike;

Izgradnja matematike; Oblici rada u nastavi matematike; Nastavne metode; Osnovni principi u predavanju matematike; Didaktički principi u nastavi matematike ; Metoda supstitucije; Oblici i vrste nastave.

Literatura:

- S.Rešioć; A Šehanović: Metodikanastave Matemetika-2017.god
- M. Nurkanović; Z. Nurkanović: Elementarnamatematika-Teorijai zadaci-2009. God
- Z. Kurnik: Znanstveniokviri native matematike-Element Zagrb-2009

Metode provjere znanja:

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kriptografija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi: Kriptografija se bavi zaštitom podataka na komjuteru i zaštitom istih prilikom prenosa kroz mrežu. Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa teorijskim osnovama kriptologije, kriptologijskim metodama, tehnikama i algoritmima, tako da na budućem radnom mjestu mogu pravilno odabrati i po potrebi isprogramirati kriptosistem u cilju uspješne zaštite podataka.

Sadržaj: Pojam kriptologije. Svrha kriptologije. Istorijat, dometi i budućnost kriptologije. Teorijske osnove. Prosti šifarski sistemi, moderne protočne šifre i konačna polja. Pojam sigurnosti kriptosistema, napadi na blokovske šifre. Simetrični kriptosistemi, AES, DES, triple-DES. Kriptosistemi sa javnim ključem: RSA. Heš funkcije, MD5, kodovi za autentifikaciju, potpisi za autentifikaciju. Kriptoanaliza. Linearna i diferencijalna kriptoanaliza. Ispitivanje prostosti broja, faktorizacija brojeva. Načini odabira tajnog ključa. Permutacioni polinomi, kriptologije upotrebom eliptičkih krivih. Booleove funkcije.

Literatura:

- Richard A. Mollin, An Introduction to cryptography, 2nd edition, (2007), Taylor & Francis Group.
- Jonathan Katz, Yehuda Lindel, Introduction to Modern Cryptography, (2008), Taylor & Francis Group.

- Lidl, Niederriter, Finite Fields, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, (2008).
- ByWenbo Mao Helwett-Pacard Company, Modern Cryptography: Theory and Practice, (2003) Prentice Hall.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Računarske mreže

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Po završetku kursa, studenti će naučiti principe funkcioniranja računarskih mreža, kao i Internet arhitekturu i protokole na svim mrežnim slojevima. Studenti će moći kreirati mrežne aplikacije na bazi BSD soketa.

Sadržaj: Računarske mreže i Internet, Aplikacioni sloj: HTTP, FTP, SMTP i DNS. Soketi. Transportni sloj: UDP i TCP. Mrežni sloj: usmjeravanje, modeliranje, analiza i performanse. Podatkovni sloj.

Literatura:

- J. F. Kurose and K. W. Ross, Computer Networking: A Top Down Approach Featuring the Internet, Addison Wesley, 2001.
- A.S.Tanenbaum, Computer Networks, PrenticeHall, 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematičko modeliranje i simulacija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+15+15

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Upoznati teoretske osnove, metode i tehnike simulacijskog modeliranja, vezane uz probleme čija je priroda nedovoljno istražena ili ih je, upravo zbog njihova specifičnog ponašanja i strukture, potrebno modelirati i rješavati metodama i tehnikama koje odgovaraju zakonitostima njihova stohastičkog ponašanja, te područja iz prakse na koja se ova znanja mogu primijeniti.

Sadržaj: Modeliranje, pristupi simulacijskom modeliranju, Statističke pretpostavke za izvođenje simulacijskih eksperimenata, Simulacija diskretnih događaja, Vizualna interaktivna simulacija, Ispitivanje i vrednovanje modela, Klasifikacija i izbor programske podrške za simulacijsko modeliranje, Nove teme u simulaciji diskretnih događaja.

Literatura:

- Čerić, V. Simulacijsko modeliranje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
- Harrell, C.R.; Bateman, R.E.; Gogg, T.J.; Mott, J.R.A. System Improvement Using Simulation, PROMODEL Corporation, Utah 1996.
- Carrie, A. Simulation of Manufacturing Systems, Wiley, 1988

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Stručna praksa II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 1+0+4

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Cilj predmeta je praktično upoznavanje studenata sa radom u struci.

Sadržaj: Studenti se shodno sklopljenim sporazumima o suradnji šalju na praktični rad u kompanije čija je djelatnost primijenjena matematika i teorijska računalarska nauka, ili shodno usmjerenju studenta, predmet rade u suradnji sa mentorom matematičarem iz struke.

Literatura:

Metode provjere znanja: Kolokviranje.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Računarska grafika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Ovaj predmet daje uvod u teoretske i praktične koncepte računarske grafike. Podrazumijeva se da student dobro poznaje programiranje u C/C++ programskom jeziku i da ima odgovarajuće matematičko predznanje iz oblasti analitičke geometrije i linearne algebre. Predmet omogućava i razvoj programerskih vještina u računarskoj grafici kroz samostalnu izradu programskih zadataka iz OpenGL-a.

Sadržaj: Hardverske i softverske komponente grafičkih sistema. Izlazne primitive i primitive ispunjene podacima. 2D i 3D geometrijske transformacije. 2D gledanje: protočni sistem gledanja, odsijecanje, windowing. 3D gledanje: protočni sistem gledanja, parametri gledanja, projekcije, transformacije pogleda, odsijecanje, detekcija vidljivih površina. Modeli lokalne iluminacije metode za rendering površina

Literatura:

- Donald Hearn, M. Pauline Baker. Computer Graphics with OpenGL (4th Edition). Pearson, 2010. ISBN-13: 978-0136053583
- Samuel R. Buss. 3-D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL. Cambridge University Press, 2003.

- J. D. Foley, "Introduction to Computer Graphics", Addison-Wesley, 1995.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Osnove vještačke inteligencije

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi:

Ciljevi kursa su da studenti nauče selektirane algoritme vještačke inteligencije koji omogućavaju kreiranje inteligentnih sistema. Na kraju semestra/kursa uspješni studenti, koji su tokom čitavog nastavnog perioda kontinuirano obavljali svoje obaveze, će biti osposobljeni da: znaju o selektiranim metodama klasifikacije, fuzzy sistemima zaključivanja, neuronskim mrežama i genetskim algoritmima, da analiziraju i dizajniraju srednje složene modele inteligentnih sistema.

Sadržaj:

Koncepti i tehnika vještačke inteligencije. Inteligentni sistemi i pregled primjera inteligentnih sistema. Mašinsko učenje. Metode klasifikacije. Metode grupisanja (klasteringa). Fuzzy logika. Fuzzy zaključivanje. Primjeri primjene fuzzy zaključivanja. Vještački neuron. Vještačke neuronske mreže. Topologija neuronskih mreža (statičke i dinamičke). Algoritmi učenja neuronskih mreža. Primjeri primjene neuronskih mreža. Neuro-fuzzy sistemi (ANFIS) i primjeri primjene. Metaheuristički algoritmi. Evolucionari algoritmi. Genetski algoritmi i primjeri primjene. Inteligentni agenti.

Literatura:

- Engelbrecht A.P., Computational Intelligence, A John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2007.
- Ng G.W., Intelligent Systems-Fusion, Tracking and Control, 2003.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Funkcionalna analiza

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Opća topologija

Semestar: VIII

Ciljevi: Nakon odslušanih raznih kurseva iz matematičke analize, koje shvatamo kao specijalne slučajeve, dolazimo do uopštenja svega toga u predmetu Funkcionalna analiza, što potvrđuje jedan od osnovnih principa u izučavanju matematike kao nauke, a to je učenje od specijalnog ka opštem. Iz ovoga proizilaze i osnovni ciljevi kursa, a to je da se upoznamo sa najopštijim pojmovima prostora i preslikavanja, kao i sa njihovim osnovnim karakterizacijama i osobinama.

Sadržaj: Metrički prostori. Kompletnost metričkih prostora, karakterizacija kompletnosti. Kompaktnost i relativna kompaktnost u metričkim prostorima. Teorem Arzela-Ascollija. Separabilnost. Teoreme o fiksnoj tački. Banachov teorem o fiksnoj tački i primjene. Linearni vektorski prostori. Pojam norme i normirani prostori. Banachovi prostori. Rieszova lema. Linearni operatori. Ograničenost i neprekidnost. Inverzni operator, Banachov stav o inverznom operatoru. Princip uniformne ograničenosti i princip konvergencije. Zatvoreni operatori. Linearni funkcionali. Geometrijski smisao linearnih funkcionala. Hahn-Banachov teorem i posljedice. Reprezentacija ograničenih linearnih funkcionala. Konjugovani prostori. Slaba konvergencija. Hilbertovi prostori. Skalarni produkt i primjeri hilbertovih prostora. Ortogonalnost u hilbertovim prostorima. Ortonormirani sistemi. Gramm-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Besellova nejednakost. Parsevallova jednakost nejednakost. Reprezentacija ograničenih linearnih funkcionala na hilbertovim prostorima.

Literatura:

- N.Okičić, Skripta za istoimeni kurs
- S.Aljančić, Uvod u realnu i funkcionalnu analizu, Beograd 1979.
- L.V.Kantorovič, G.P.Akilov, Funkcionalnij Analiz, Moskva 1997.
- A.N.Kolmogorov, S.V. Fomin, Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis, 1957.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifrapredmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Integralne transformacije

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi: Kompleksna analiza i integralne transformacije imaju primjenu u svim tehničkim naukama. Zbog toga cilj ovog modula je da studentima omogući sticanje znanja o Laplaceovoj, Fourievoj, Melinovoj, Hankelovoj, Hilbertovoj transformaciji i primjenama.

Sadržaj: Definicija Laplaceove transformacije. Primjena Laplaceove transformacije na diferencijalne jednačbe s konstantnim koeficijentima. Primjena Laplaceove transformacije na diferencijalne jednačbe s promjenljivim koeficijentima. Primjena Laplaceove transformacije na sisteme diferencijalnih jednačbi. Integralne jednačbe. Primjena Laplaceove transformacije na parcijalne diferencijalne jednačbe. Talasna jednačba. Jednačba provođenja toplote. Rješavanje određenih integrala. Rješavanje diferentnih i diferencijalno-diferentnih jednačbi. Konačna Laplaceova transformacija i primjena. Ostale transformacije.

Literatura:

- M. Nurkanović i Z. Nurkanović, Laplaceova transformacija i primjena, Printcom, Tuzla, 2010.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Aktuarska matematika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+15+15

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Finansijska matematika

Semestar: VIII

Ciljevi: Na predavanjima i vježbama studenti će upoznati osnovne pojmove, oznake i načela aktuarske matematike sa primjerima u praksi, te će biti u stanju da analiziraju tablice smrtnosti i procjenjuju vjerojatnosti doživljenja kod problema osiguranja, proračunavaju sadašnje vrijednosti i akumulirane vrijednosti, te premije kod osiguranja doživljenja, životnih renti, osiguranja života, prepoznaju uvjete kod neto premija i bruto premija osiguranja, te izračunavaju njihove iznose u primjerima praktičnih poslovnih situacija.

Sadržaj: Stohastičko-matematičke osnove životnih osiguranja, teorija vjerojatnosti i zakon velikih brojeva. Statističke osnove mortalitetnih tablica. Sastavnice aktuarskih tablica i njihove karakteristike. Komutativni brojevi. Modeli osiguranja osobnih renti – periodičnih isplata. Osiguranje jednakih osobnih renti: neposredna i odgođena doživotna osobna renta, neposredna i odgođena privremena osobna renta, ispodgodišnje osobne rente. Osiguranje varijabilnih osobnih renti. Modeli osiguranja kapitala – jednokratne isplate glavnice. Osiguranje kapitala u fiksnom iznosu: za slučaj doživljenja, za slučaj smrti, mješovito osiguranje, osiguranje na stalan rok. Osiguranje kapitala u varijabilnom iznosu. Bruto premije: jednokratne, godišnje. Matematička ili premijska rezerva.

Literatura:

- Željko Šain, Aktuarski modeli životnih osiguranja, I dio (osnove aktuarske matematike), Sarajevo, 2009
- Kočović, J., Finansijska matematika, Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Beograd, 2006.
- Kočović, J., Rakonjac – Antić, T., Zbirka rešenih zadataka iz finansijske i aktuarske matematike, Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Beograd, 2008.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Teorija relativnosti

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Upoznavanje i poimanje specijalne i generalne teorije relativnosti.

Sadržaj: Specijalna relativnost. Njutnova teorija i Galilejeve transformacije. Konstantnost brzine svjetlosti. Relativna brzina dva inercijalna posmatrača. Paradoks sata. Četverodimenzionalni prostor. Lorencove transformacije. Izvođenje Lorencovih transformacija i njihove matematičke osobine. Kontraktcija dužina i dilatacija vremena. Paradoks blizanaca. Relativistička masa i relativistička energija. Tenzorska algebra. Mnogostrukosti i koordinate. Transformacija koordinata. Kovarijantni i kontravarijantni tenzori. Tenzorska polja. Operacije sa tenzorima. Tenzorski račun. Lie izvod. Afine konekcije i kovarijantna diferencijacija. Afine geodezije. Rimanov tenzor krivine. Metrika i

metričke konekcije. Weylov tenzor. Levi Civita konekcija. Generalna relativnost. Prostorvrijeme Minkovskog. Lorencove grupe. Varijacioni princip. Jednačine polja u generalnoj relativnosti u vakuumu. Pune jednačine polja. Ajnštajnov lagranžijan. Palatine pristup. Rješenja jednačina polja. Švarcšildovo rješenje. Eksperimentalne potvrde generalne relativnosti.

Literatura:

- Ray D'Inverno: *Introducing Einstein's relativity*, Clarendon press, Oxford 1992.
- M. Pantić: *Uvod u Ajnštajnovu teoriju gravitacije*, Novi Sad, 2005.
- C. Bohmer, *Introduction to General Relativity and cosmology*, World Scientific 2016.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematika u struci II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Cilj predmeta je dalje praktično upoznavanje studenata primijenjene matematike sa radom u struci.

Sadržaj: Studentima se prezentuje niz konkretnih primjera gdje se dosada usvojena znanja primjenjuju u struci, uz uključivanje niza stručnjaka iz prakse iz kompanija koje se bave primijenjenom matematikom.

Literatura:

Metode provjere znanja: Testovi, seminarski radovi i finalni ispit.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Numerička analiza diferencijalnih jednadžbi

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45+15+15

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Diferencijalni račun, Integralni račun, Funkcije više promjenljivih, Linearna algebra I, II, Numerička analiza 1, Software paketi (Mathematica, MATLAB ili Python)

Semestar: VI

Ciljevi: Upoznati studente sa naprednijim metodama za numeričko rješavanje Cauchyjevog problema. Zatim sa numeričkim rješavanjem ODJ sa datim rubnim uslovima i PDJ sa odgovarajućim rubnim i/ili početnim uslovima.

Sadržaj: Numeričko rješavanje Cauchyjevog problema: Metode Runge-Cutta; Više koračne metode; Prediktor-korektor metode. Metode konačnih razlika: Rješavanje jednodimenzionalnog rubnog problema; Rješavanje eliptičkih, paraboličkih i hiperboličkih parcijalnih jednačina. Metode konačnih elemenata: Uvod: kvadratni funkcionali, Euler-

Lagrangeova jednačina; Ritzova, Galerkinova i Petrov-Galerkinova metoda; Bazne funkcije; Implementacija Ritz-Galerkinove metode.

Osnovna literatura:

- S. Karasuljić, Nastavni materijali, dostupni na math.ba

Dopunska literatura:

- U.M. Ascher, R.M.M. Mattheij and R.D. Russell, Numerical Solution of Boundary Value Problems for Ordinary Differential Equations;
- H. B. Keller, Numerical Methods for Two-Point Boundary Value Problems;
- L. Fox, The Numerical Solution of Two-Point Boundary Problems In Ordinary Differential Equations;
- T. Meis and U. Macowitz, Numerical Solution of Partial Differential Equations;
- G.Evans, J. Blackledge and P. Yardley, Numerical Methods for Partial Differential Equations;
- M. H. Holmes, Introduction Methods in Differential Equations;
- G.D Smith, Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods;

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elementarna matematika sa stanovišta više matematike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Studenti matematike na završnoj godini studija potpuno su ovladali višom matematikom i u mogućnosti su sada elementarnu matematiku promatrati s jednog mnogo kvalitetnijeg aspekta – aspekta više matematike. Do izražaja će doći sva znanja i iz elementarne matematike i iz više matematike, kao i sve stečene vještine, te njihova međusobna komparacija i uvezivanje na specifične načine, do sada neprimjenjivane u nastavi. Glavni cilj je osposobiti studente da, uvođenjem novih definicija pojmova iz elementarne matematike pomoću elemenata više matematike, dokazuju poznate osobine tih pojmova iz elementarne matematike pomoću elemenata više matematike.

Sadržaj: Pojam logaritma preko integrala i limesa. Osnovne osobine. Eksponencijalna funkcija kao posljedica nove definicije logaritma ili preko granične vrijednosti određene funkcije. Jedno popćenje cijelih brojeva (primjena elemenata više algebre). Znamenite matematičke konstante. Algebarski i transcendentni brojevi (primjena teorema o gnijezdu zatvorenih intervala u definiranju stepena s iracionalnim eksponentom). Pellova jednačba s aspekta diferentnih jednačbi. Geometrijske konstrukcije nekih pravilnih poligona. Konstruktibilni brojevi. Nerješivost tri grčka problema i problema geometrijske konstrukcije pravilnog sedmougla. Primjena kompleksnih brojeva u geometriji. Polinomska geometrija. Geometrijske transformacije i inverzija. Funkcionalne jednačbe. Primjena diferencijalnog i integralnog računa u dokazivanju nejednakosti.

Literatura:

- M. Nurkanović, *Diferentne jednačbe - Teorija i primjene*, Denfas, Tuzla, 2008.

- M. Nurkanović: *Elementarna matematika sa stanovišta više matematike*, 2018. (skripta)
- Z. Kadelburg, D. Đukić, M. Lukić, I. Matić: *Nejednakosti*, Društvo matematičara Srbije, Beograd, 2003.
- M. Malenica, L. Smajlović, *Potencija tačke u odnosu na kružnicu, inverzija i primjene*, Univerzitet knjiga, Bemust, Sarajevo, 2007.
- R.B. Manfrino, J.A.G. Ortega, R.V. Delgado: *Inequalities – A Mathematical Olympiad Approach*, Birkhauser, Boston-Basel-Berlin, 2009.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Viša geometrija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: Geometrija I, Geometrija II

Semestar: VII

Ciljevi: Osnovni cilj je da studenti izučavaju druge, ne-Euklidske geometrije i spoznaju više o samoj strukturi ove grane matematike s aksiomatske perspektive. Studenti će biti u stanju pojmiti geometriju kao mnogo generalniju granu matematike i spoznati najmodernije pristupe poimanja prostora.

Sadržaj: Historijski uvod u višu geometriju. Euclidovi Elementi; Euclidov V postulat; Hilbertov sistem aksioma. Uvod u hiperboličnu geometriju; aksiom Lobačevskog. Paralelnost i hiperparalelnost; ugao paralelnosti i funkcija Lobačevskog. Uzajamni odnos dvije prave u ravni i prave i ravni u hiperboličkom prostoru.

Neke osobine trouglova i četverouglova, asimptotski poligoni i poliedri. Trajektorije pramena pravih- ekvidistanta i oricikl. Karakteristične površi hiperboličnog prostora. Unutrašnje geometrije ekvidistantne površi i orisfere. Modeli hiperbolične ravni i prostora, pseudosfera i Poenkareovi modeli. Riemanova geometrija-uvod. Aksiome projektivne geometrije, princip dualnosti. Projektivne konfiguracije. Desarguesova i obrnuta Desarguesova teorema. Projektivna i perspektivna preslikavanja jednodimenzionalnih i dvodimenzionalnih mnogostrukosti.

Literatura:

- Milen Prvanović : Neeuklidske geometrije, Savez studenata Prirodno-matematičkog fakulteta, Novi Sad (1971).
- Zoran Lučić : Euklidska i hiperbolička geometrija (drugo izdanje), Total design i Matematički fakultet, Beograd(1997).
- Takashi Sakai: Riemannian Geometry, American Mathematical Society (1992)
- Milena Prvanović : Projektivna geometrija, Naučna knjiga, Beograd (1986)
- M. do Carmo : Differential Geometry of Curves and Surfaces; Prentice-Hall, Englewood Clis (1976)

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Historija i filozofija matematike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 2

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Osnovni cilj je postizanje potrebnog nivoa kompetentnosti u poznavanju historijskih činjenica u vezi s matematičkim idejama i njihovim razvojem kroz razvoj filozofije kao i pojedinih važnijih detalja iz života najpoznatijih filozofa i matematičara u historiji čovječanstva.

Sadržaj: Sumersko-babilonska matematika. Matematika drevnog Egipta. Grčka matematika: Predeuklidsko doba (Tales, Pitagorejci, tri klasična problema), Euklidsko doba (Euklid i Euklidovi Elementi, Euklidovi savremenici, postklasično razdoblje, matematika u Rimskoj državi). Matematika neeuropskih naroda: indijska i kineska matematika. Srednjevjekovna matematika: Arapi i muslimanske zemlje, srednjevjekovna europska matematika. Matematika u doba renesanse: razvoj matematičkih oznaka, razvoj algebre, otkriće logaritama, primjena matematike u fizici i astronomiji, matematika i likovna umjetnost. Razvoj matematičke analize: prethodnici infinitezimalnog računa, Leibniz i Newton, razvoj stepenih redova, formalizacija infinitezimalnog računa. Razvoj teorije vjerovatnoće: nastanak kombinatorne vjerovatnoće, formaliziranje teorije vjerovatnoće, nastanak statistike, aksiomatizacija teorije vjerovatnoće. Razvoj geometrije nakon renesanse: otkriće projektivne i nacrtne geometrije, otkriće analitičke geometrije, otkriće neeuklidskih geometrija. Nastanak topologije. Razvoj algebre nakon renesanse: nastanak teorije grupa, matrice i determinante, osnovni teorem algebre, vektorski prostori. Teorija brojeva u novom vijeku. Nastanak teorije skupova. Metodi dokaza. Alan Turing i kriptografija.

Literatura:

- G. Krantz, *An Episodic History of Mathematics - Mathematical Culture through Problem Solving*, 2006.
- Franka Miriam Brückler, *Povijest matematike 1 i 2*, Odjel za matematiku Sv. J.J. Strossmayera, Osijek, 2014
- David M. Burton, *The History of Mathematics*, Sixth Edition, McGraw-Hill, 1976.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Popularna matematika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: nema

Semestar: VIII

Ciljevi: Osnovni cilj kursa je da studenti steknu saznanja o najaktuelnijim granama matematike, kao i da steknu saznanja o pravcima istraživanja u pojedinim oblastima matematike. Po odslušanom kursu studenti će biti u stanju da lakše razumiju nove ideje, te pravce razvoja u savremenoj matematici.

Sadržaj:

1. Magični kvadrati;
2. Matematički paradoksi;
3. Fibbonaccijevi nizovi/brojevi i zlatni presjek.
4. Teorija haosa;
5. Fraktali;
6. Veliki neriješeni problemi matematike.

Literatura:

- Internet
- Keneth Falconer: Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications, Willey; 2nd edition, 2003;
- Eric. W. Weisstein: CRC Concise Encyclopedia of Mathematics, Chapman and Hall, 2nd edition, 2002;
- Simon Singh: Fermat's Last Theorem: Fourth Estate, 2002;
- Keith Devlin: Millennium Problems - The Seven Greatest Unsolved Mathematical Puzzles of Our Time, Barnes and Noble, 2006.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

Šifrapredmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Metodička praksa iz matematike

Kontakt sati sedmično(P + AV + LV): 1+0+4

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi: Odslušan I (jedan) semestar, sa min.50% bodova predispitnih obaveza studenata

Semestar: VIII

Ciljevi: Mišljenja smo da je ovaj modul od izuzetne važnosti za budućeg nastavnika matematike. Studenti koji budu slušali ovaj predmet će stečena stručna znanja, stečena kroz prethodno odslušanih sedam semestara nastave na ovom smjeru sada naučiti kako da ih prenesu na učenike koriste i sve prednosti moderne metodike nastave matematike

Sadržaj: Nastavni čas; Izborna i fakultativna nastava; Nastavni listići; Nadareni učenici; Praćenje i vrednovanje učenika; Nastava pojedinačnih područja iz geometrije; Vrsta i tipovi zadataka Indukcija i dedukcija. Nastavni plan i program za srednje škole iz matematike Nastavne pripreme za realizaciju nastave-algebra; Nastavne pripreme za realizaciju nastave-geometrija Takmičenja iz matematike

Literatura:

- S.Rešioć; A Šehanović: Metodikanastave Matemetika-2017.god
- M. Nurkanović; Z. Nurkanović: Elementarnamatematika-Teorijai zadaci-2009. God
- Z. Kurnik: Znanstveniokviri native matematike-Element Zagrb-2009

Metode provjere znanja: