

Radni prijedlog

Diplomski sveučilišni nastavnički studij matematike i informatike

Trajanje: 2 godine

Broj ECTS-a: 120

Akademski naziv: magistar/magistra edukacije matematike i informatike

Uvjeti upisa na studij: Na Diplomski sveučilišni nastavnički studij matematike i informatike moguće je upisati sa završenim preddiplomskim sveučilišnim studijem matematike, preddiplomskim sveučilišnim studijem matematike i računarstva ili srodnim preddiplomskim sveučilišnim studijem na bilo kojem od hrvatskih ili inozemnih sveučilišta ako je na prethodno završenom preddiplomskom sveučilišnom studiju ostvareno barem 150 ECTS bodova iz matematičkih i informatičkih predmeta, uz mogućnost nadoknade traženih bodova upisom odgovarajućih izbornih predmeta i to najviše do 30 ECTS bodova, koje će prilikom upisa odrediti Povjerenstvo za upise.

Diplomski sveučilišni nastavnički studij matematike i informatike Akademički naziv: magistar/magistra edukacije matematike i informatike	I. godina
---	-----------

Obavezni predmeti

Zimski semestar (I semestar)					
Šifra	Predmet	P	V	S	ECTS
MP002	Metodika nastave matematike I	2	1	1	6
I061	Računalno razmišljanje i programiranje I	2	2	0	5
M115	Odabrane teme iz nastave matematike	2	3	0	5
P009	Pedagogija I	1	1	1	3
P005	Psihologija odgoja i obrazovanja I	1	1	1	3
I062	Digitalna pismenost	2	2	1	6
	Ukupno	10	10	4	28
Ljetni semestar (II. semestar)					
Šifra	Predmet	P	V	S	ECTS
IP001	Metodika nastave informatike I	2	1	1	6
MP003	Metodika nastave matematike II	2	1	1	6
M116	Konstruktivna i analitička geometrija	2	3	0	6
I063	Računalno razmišljanje i programiranje II	2	2	0	5
P010	Pedagogija II	1	1	1	3
P006	Psihologija odgoja i obrazovanja II	1	1	1	3
P007	Didaktika I	1	1	1	3
	Ukupno	11	10	5	32

Uvjeti za upis u II. godinu: barem 45 ECTS bodova što obvezno uključuje bodove sljedećih predmeta:

Metodika nastave matematike I, Računalno razmišljanje i programiranje I, Odabrane teme iz nastave matematike i Digitalna pismenost.

Diplomski sveučilišni nastavnički studij matematike i informatike Akademski naziv: magistar/magistra edukacije matematike i informatike	II. godina
--	------------

Obavezni predmeti

Zimski semestar (III. semestar)					
Šifra	Predmet	P	V	S	ECTS
P008	Didaktika II	1	1	1	3
IP002	Metodika nastave informatike II	2	1	1	5
IP003	Metodička informatička praksa I	0	2	0	2
MP004	Metodika nastave matematike III	2	0	1	4
MP005	Metodička matematička praksa I	0	2	0	2
MI004	Metode optimizacije i primjene	3	2	0	6
	Ukupno	8	8	3	22
Ljetni semestar (IV. semestar)					
Šifra	Predmet	P	V	S	ECTS
IP004	Metodička informatička praksa II	0	2	0	2
MP006	Metodika nastave matematike IV	2	0	1	4
MP007	Metodička matematička praksa II	0	2	0	2
M117	Povijest matematike	3	0	0	4
MIP001	Diplomski rad				8
	Ukupno	5	4	1	20

Izborni predmeti: Razliku do najmanje 60 ECTS bodova u akademskoj godini student ostvaruje upisom izbornih predmeta s Popisa dopustivih izbornih predmeta grupe A i grupe B. Popis dopustivih izbornih predmeta grupe A i grupe B za svakog studenta prilikom upisa na studij određuje Povjerenstvo za upise iz Popisa svih izbornih predmeta grupe A te grupe B, uzimajući u obzir preddiplomski studij koji je student završio. Pritom svaki student treba upisati najmanje 12 ECTS bodova s Popisa dopustivih izbornih predmeta grupe A.

Popis svih izbornih predmeta grupe A

Šifra	Predmet	P	V	S	ECTS
M083	Algebra	2	2	0	6
I044	Funkcijsko programiranje	2	2	0	6
I048	Objektno orijentirano programiranje	2	2	0	6
I051	Računalno jezikoslovlje	2	2	0	6
M094	Realna analiza	3	2	0	7
M095	Statistički praktikum	1	2	1	6
I055	Ugrađeni sustavi	2	2	1	7
M098	Uvod u vjerojatnost i statistiku	2	2	0	6
M099	Vektorski prostori	2	2	0	6
I060	Web programiranje i primjene	2	2	1	6

Popis svih izbornih predmeta grupe B

<i>Šifra</i>	<i>Predmet</i>	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>ECTS</i>
MI001	Grafovi i primjene	2	2	0	6
MI002	Grupiranje podataka i primjene	2	1	1	5
MI003	Kriptografija i sigurnost sustava	2	2	0	5
M109	Konveksne funkcije	1	1	0	3
M110	Matematička logika	2	2	0	6
MI005	Matematički aspekti izbornih sustava	1	1	0	3
M111	Normirani prostori	2	2	0	6
M112	Nelinearne diofantske jednačbe	2	1	0	5
M113	Projektivna geometrija	2	2	0	6
MP001	Učenička matematička natjecanja	1	0	1	3
M114	Uvod u diferencijalnu geometriju	2	2	0	6

Obavezni predmeti

P007	Obavezni 2. semestar	Didaktika I	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Upoznati studente s osnovnim teorijskim i praktičnim aspektima obrazovanja i nastave.

Potrebna predznanja. Završen preddiplomski studij

Sadržaj predmeta. Osnovni pojmovi. Didaktika, obrazovanje, odgoj, nastava, edukacija, naobrazba, izobrazba, školovanje. Nastava kao komunikacija. Interaktivnost nastave. Neverbalna nastavna komunikacija. Cilj ili ciljevi nastavne komunikacije. Bipolarnost nastave. Koncept kurikuluma. Svrha, ciljevi i zadaće obrazovanja i nastave. Opći ciljevi obrazovanja, individualni ciljevi, praćenje ostvarivanja ciljeva obrazovanja. Taksonomijsko određivanje ciljeva. Ciljevi i zadaće nastave.

Sadržajna utemeljenost nastave. Školski kurikulum. Nacionalni kurikulum. Nastavni plan i program. Opseg, dubina i slijed obrazovnog programa. Praćenje programskog oblikovanja sadržaja.

Organizacijska utemeljenost nastave. Nastavni izvori. Nastavne metode. Nastavne tehnike. Društveno radni oblici u nastavi. Čelni rad, skupni rad, rad u paru, individualni i individualizirani rad. Suradničko učenje. Projektna nastava.

Tijek nastavnoga procesa. Pripremanje, prijam i obradba sadržaja, vježbanje, ponavljanje, vrednovanje. Snimanje i analiza nastave. Vrednovanje obrazovanja.

Nastavni sustavi. Pojmovna određenja i vrste. Predavačka i predavačkoprikazivačka nastava. Katehitička i majeutička nastava. Egzemplarna nastava. Problemska nastava. Mentorska nastava. Programirana nastava. Simulacija i igra u nastavi. Individualizirana nastava. Od nastavnikova poučavanja do učenikova samostalnog učenja. Osposobljavanje učenika za samoobrazovanje. Poučavanje i učenje izvan škole. Instrukcija i obučavanje. Samoorganizirano učenje.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove didaktike, različite didaktičke teorije, pravce i modele.
2.	Izraditi i analizirati nastavni plan i program uvažavajući kurikularni pristup nastavi.
3.	Osmisliti nastavni sat primjenom suvremenih nastavnih strategija.
4.	Izraditi materijal za samostalno učenje.
5.	Koristiti i obrazložiti izbor nastavne tehnologije.
6.	Osmisliti i primijeniti tehnike procjenjivanja i ocjenjivanja postignuća učenika.
7.	Provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja didaktike.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.75	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
Seminarski rad	0.25	1-7	Prezentacija izabrane teme	Evidencija	0	10
Aktivnosti na nastavi i zadaće	0.25	1-7	Aktivno učenje na primjerima	Portfolio	7	10
Kontinuirano praćenje znanja	1	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	26	50
Završni ispit	0.75	1-7	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	20	30
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i vježbe. Ispit se sastoji od seminarskog rada, kontinuiranih provjera znanja (kolokviji) i završnog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Bognar, L., Matijević, M. (2002.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga
2. Pranjić, M. (2005.), Didaktika. Zagreb: Golden marketing
3. Meyer, H. (2005.), Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita
4. Peko, A. (1999.), Obrazovanje, U: Osnove suvremene pedagogije (ur.: Mijatović, A., Vrgoč, H., Peko, A., Mrkonjić, A., Ledić, J.), Hrvatsko pedagoško-književni zbor, Zagreb, str. 203.-223.
5. Jelavić, F. (1995.), Didaktičke osnove nastave. Jastrebarsko: Naklada Slap
6. Terhart, E.(2001.), Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa

Dopunska literatura:

1. Desforges, C. (2001.), Uspješno učenje i poučavanje: psihologijski pristupi. Zagreb: Educa
2. Dryden, G., Vos, J.(2001), Revolucija u učenju. Zagreb: Educa
3. Klippert, H. (2001.), Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa
4. Meyer, H. (2002.), Didaktika razredne kvake. Zagreb: Educa

P008	Obavezni 3. semestar	Didaktika II	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Upoznati studente s osnovnim teorijskim i praktičnim aspektima obrazovanja i nastave.

Potrebna predznanja. Završena prva godina diplomskog studija

Sadržaj predmeta. Pojmovno određenje kurikuluma. Vodeći teorijsko-metodološki pristupi razvoju kurikuluma (konceptualna određenja, kurikulumske koncepcije, načini legitimiranja i tipovi kurikuluma). Socijalno-političko, ekonomsko, kulturno i pravno utemeljenje i legitimiranje kurikuluma. Permanentno inoviranje odnosno razvijanje kurikuluma kao odgovor na nove tendencije u svijetu rada i kulturi (komparativna analiza na globalnoj odnosno nacionalnoj razini).

Metodologija planiranja i oblikovanja kurikuluma (teorija ciljeva, modeli formuliranja, modeli legitimiranja ciljeva učenja, kriteriji izbora sadržaja i metodologija didaktičkog oblikovanja sadržaja, planiranje provedbe, kriteriji i načini evaluacije odgojno-obrazovnih učinaka).

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati, pravilno interpretirati i opisati temeljne pojmove kurikuluma, različita kurikulumska polazišta, teorije i metodološke pristupe izradi kurikuluma.
2.	Analizirati i kritički promišljati kurikulumska pitanja i modele evaluacije.
3.	Implementirati kurikulum u odgojno-obrazovnoj ustanovi.
4.	Analizirati nastavni plan i program uvažavajući kurikulumski pristup.
5.	Na temelju stečenog uvida u teorijsko-metodološke pristupe provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja istraživanja kurikuluma.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.75	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
Seminarski rad	0.25	1-5	Prezentacija izabrane teme	Evidencija	0	10
Aktivnosti na nastavi i zadaće	0.25	1-5	Aktivno učenje na primjerima	Portfolio	7	10
Kontinuirano praćenje znanja	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	26	50
Završni ispit	0.75	1-5	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	20	30
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i vježbe. Ispit se sastoji od seminarskog rada, kontinuiranih provjera znanja (kolokviji) i završnog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Marsch, J.C. (1994.), Kurikulum: Temeljni pojmovi, Zagreb:Educa
2. Previšić, V. (ur.) (2007.), Kurikulum: Teorije, metodologija, sadržaj, struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju; Školska knjiga
3. Peko A., Varga R., Mlinarević, V., Munjiza E., Lukaš M.(2014.) Kulturom nastave (p)o učniku,Osijek:Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
4. Didaktičke teorije (1992.) (ured. Gudjons et.al.), Zagreb: Educa

Dopunska literatura:

1. Moon, B.(2001.), A Guide to the national Curriculum. Oxford, New York:Oxford University Press
2. Ornstein, A.C.& Hunkins, F.P. (1998.): Curriculum:Fundations, Principies, and Issues. Boston:Allan&Bacon publishers
3. Hameyer, E. /Hrsg./ (1983.): Hdb. der Curriculumforschung, darin: Strukturtheoretische KonzepteSchröder, H. (2002.): Lernen, Lehren, Unterricht: lernpsychologische und didaktische Grundlagen. München: Oldenbourg

I062	Obavezni 1. semestar	Digitalna pismenost	P	V	S	ECTS 6
			2	2	1	

Cilj predmeta. Razviti kod studenata osposobljenost korištenja alata za izradu digitalnih sadržaja te distribuciju istih korištenjem mrežnih tehnologija.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Alati za oblikovanje i slaganje teksta u mrežnom okolišu. Obogaćivanje teksta popratnim tablicama, slikama, grafikonima, navodima i hiperpoveznicama. Objava dokumenata i kolaboracija u mrežnom okruženju.
2. Alati za izradu proračunskih tablica u mrežnom okruženju. Uvjetna oblikovanja. Formatiranje podatka. Korištenje gotovih funkcija za analizu podataka. Definiranje vlastitih funkcija i funkcionalnosti korištenjem JavaScript programskog jezika. Vizualizacija podataka zaokretnim tablicama i grafikonima. Korištenjem mrežnih APIa za pristup podacima.
3. Korištenje mrežnih spremišnih sustava za pohranu i dohvaćanje multimedijalnih sadržaja. Izrada dinamičkih mrežnih stranica korištenjem gotovih alata. Korištenje HTML i CSS za dodatnu prilagodbu sadržaja.
4. Sustavi obrade podataka. Formatirani i neformatirani zapisi podataka. Transakcijske i analitičke baze podataka. Informacijski sustavi.
5. Alat za izradu baza podataka. Kreiranje i modificiranje tablica. Manipulacija podacima. SQL upiti nad bazom. Odnosi među tablicama. Izvještaji i obrasci. Makroi.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Koristiti vizualni i HTML uređivač za oblikovanje i slaganje teksta u mrežnom sučelju
2.	Izrađivati proračunske tablice, koristiti uvjetna oblikovanja i formule, vizualizacije te zaokretne tablice
3.	Primijeniti osnovna načela kvalitetne prezenterske prakse prilikom izrade prezentacijskog sadržaja
4.	Oblikovati konceptualni, relacijski i fizički model podataka jednostavnijih problema iz realnog svijeta opisanih prirodnim jezikom
5.	Upotrijebiti pohrane u računalnom oblaku te postavljati, dijeliti i dohvaćati pohranjene sadržaje.
6.	Oblikovati web sadržaje korištenjem mrežnog okoliša za izradu mrežnih stranica

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA *	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	3	10
Seminar/zadaće	3	1-6	Izrada seminara	Izlaganje	20	40
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	50

UKUPNO	6				48	100
--------	---	--	--	--	----	-----

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja služe poučavanju alata u kojem će studenti u okviru vježbi stvarati digitalne sadržaje. Ispit se sastoji od kolokvija u kojem studenti demonstriraju poznavanje teorijske podloge informacijskih sustava. Studenti su dužni izraditi seminar u jednom od predstavljenih alata.
Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. S. Dota: A Beginners Guide to Google Drive: Master Google Drive, Docs, Sheets and Slides Now, Amazon Digital Services LLC
2. Andy Williams, WordPress for Beginners 2019: A Visual Step-by-Step Guide to Mastering WordPress, Webmaster Series, 2018
3. Misty E. Vermaat et al. Shelly Cashman Series Microsoft Office 365 & Office 2016: Introductory, Cengage Learning, 2016

Dopunska literatura:

1. K. M. Austin, L. B. Berkquist, Introduction to Microsoft Office 2016, Goodheart-Willcox; First Edition, Student Textbook ed. edition (November 20, 2017)
2. Create Your Own Website The Easy Way: The complete guide to getting you or your business online, Ilex Press, 2016.

M116	Obavezni 2. semestar	Konstruktivna i analitička geometrija	P	V	S	ECTS 6
			2	3	0	

Cilj predmeta. U ovom kolegiju proučava se dio geometrije u kojem se geometrijski problemi rješavaju konstruktivnom metodom. U kolegiju su usustavljene najvažnije metode rješavanja konstruktivnih zadataka uz neophodno teorijsko zasnivanje. Studenti će proširiti znanja o osnovama i primjeni analitičke geometrije u trodimenzionalnom prostoru. Pojmovi vezani uz plohe i preslikavanja bit će uvedeni i s analitičkog stanovišta. Na predavanjima i vježbama je zastupljena upotreba programa dinamične geometrije.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Euklidske konstrukcije. Konstruktivni zadatak. Metoda presjeka skupova točaka. Metoda pomoćnih likova.
2. Metode geometrijskih transformacija. Metoda simetrije s obzirom na pravac. Metoda rotacije. Metoda simetrije s obzirom na točku. Metoda translacije. Metoda klizne simetrije. Metoda sličnosti. Metoda inverzije.
3. Algebarska metoda.
4. Konstrukcije ograničenim sredstvima.
5. Kartezijev koordinatni sustav u prostoru. Osnovne metričke relacije analitičke geometrije prostora. Orijehtacija prostora.
6. Transformacija koordinata. Eulerovi kutovi.
7. Jednadžba ravnine u prostoru. Udaljenost točke od ravnine. Kut dviju ravnina.
8. Jednadžba pravca u prostoru. Udaljenost točke od pravca, udaljenost dvaju pravaca. Kut dvaju pravaca u prostoru. Kut pravca i ravnine.
9. Plohe drugog reda. Geometrijska preslikavanja u R^3 .

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Opisati glavne karakteristike svake od metoda rješavanja konstruktivnih zadataka.
2.	Samostalno odabrati odgovarajuću metodu za rješavanje konstruktivnih zadataka rabeći geometrijski pribor i programe dinamične geometrije.
3.	Provesti korake u rješavanju konstruktivnog zadatka.

4.	Analizirati preslikavanja euklidskog prostora i odgovarajuće postupke u rješavanju zadataka konstruktivnim i analitičkim pristupom.
5.	Interpretirati i koristiti definicije, teoreme i jednadžbe analitičke geometrije u rješavanju zadataka.
6.	Razviti prostorni zor.
7.	Provesti matematički dokaz utemeljenosti postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	2	1-7	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1, 2, 3, 5, 6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1, 2, 4, 5, 7	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. D. Palman, Geometrijske konstrukcije, Element, Zagreb, 1996.
2. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

Dopunska literatura:

1. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 1, Školska knjiga, Zagreb, 2004.
2. R. A. Sharipov, A course of analytical geometry, Bashkir State University, 2013.
3. A. V. Pogorelov, Analytical geometry, Mir Publishers, 1980.

MI004	Obavezni 3. semestar	Metode optimizacije i primjene	P	V	S	ECTS 6
			3	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s modeliranjem, rješavanjem i interpretiranjem realnih problema koji se mogu svesti na problem optimizacije ili na problem linearnog programiranja. Ovladati s glavnim metodama jednodimenzionalne i višedimenzionalne optimizacije s ili bez ograničenja. Obraditi i analizirati poznate numeričke metode za rješavanje problema linearnog programiranja kao i prezentirati odgovarajuće geometrijske interpretacije. Poseban naglasak bit će dan na upoznavanju studenata sa problemima optimizacije koji se javljaju u primjenama. Koristiti računala radi implementacije obrađenih metoda i ilustracije te testiranja metoda na različitim primjerima iz primjena. Povezati matematička i informatička znanja.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Lokalni i globalni minimum. Primjene konveksnosti i konkavnosti funkcija te konveksnih skupova. Ilustrativni primjeri optimizacijskih problema iz primjena.
2. Jednodimenzionalna minimizacija. Metoda zlatnog reza, metoda parabole i Brentova metoda. Newtonova metoda i njene modifikacije. Primjena metoda jednodimenzionalne minimizacije na primjerima iz prakse.
3. Višedimenzionalna minimizacija bez ograničenja. Gradijentna metoda. Metoda najbržeg spusta. Metode Newtonovog tipa. Minimizacija nediferencijabilne funkcije (Nelder-Meadova metoda). Grafički prikazi minimizacijskog postupka. Primjena metoda višedimenzionalne minimizacije na primjerima iz prakse.
4. Problem uvjetne minimizacije. Nužni i dovoljni uvjeti za optimalnost. Gradijentna metoda s projekcijom. Newtonova metoda s projekcijom.
5. Linearno programiranje. Definicija problema linearnog programiranja. Primjeri problema linearnog programiranja. Grafičko rješavanje dvodimenzionalnog problema linearnog programiranja.
6. Simpleks metoda. Uvjet optimalnosti. Izvod i implementacija simpleks metode. Primjena linearnog programiranja radi rješavanja problema iz područja operacijskih istraživanja.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati pojmove lokalnih i globalnih minimuma funkcija jedne i više varijabli.
2.	Primijeniti metode za rješavanje problema jednodimenzionalne i višedimenzionalne minimizacije sa ili bez ograničenja.
3.	Objasniti pojmove vezane uz višedimenzionalnu minimizaciju s ograničenjima.
4.	Prepoznati probleme optimizacije u različitim područjima i svakodnevnom životu.
5.	Primijeniti metode za jednodimenzionalnu i višedimenzionalnu minimizaciju na primjerima iz svakodnevnog života.
6.	Kreirati funkciju cilja kod jednostavnijih problema linearnog programiranja te primijeniti simpleks metodu za rješavanje problema linearnog programiranja uz interpretaciju rezultata.
7.	Opisati mogućnosti primjene, ali i ograničenja metode linearnog programiranja.
8.	Primijeniti barem jedan programski alat u svrhu implementacije obrađenih metoda i ilustracije metoda na primjerima.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-8	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	4

Domaće zadaće	1	1-8	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-8	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	46
Završni ispit	2	1-8	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	46
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. R. Scitovski, N. Truhar, Z. Tomljanović, Metode optimizacije, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku, Osijek, 2014.
2. I. Kuzmanović, K. Sabo, Linearno programiranje, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku, Osijek, 2016.

Dopunska literatura:

1. R. Scitovski, K. Sabo, D. Grahovac, Globalna optimizacija, Sveučilište u Osijeku, Odjel za matematiku, 2017.
2. R. Scitovski, Numerička matematika, Sveučilište u Osijeku, Odjel za matematiku, 2015.
3. C. T. Kelley, Iterative methods for optimization, SIAM, Philadelphia, 1999.
4. R. Plato, Concise Numerical Mathematics American Mathematical Society, Providence, 2003.
5. J. E. Dennis, Jr, R. B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia, 1996.
6. D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.

IP003	Obavezni 3. semestar	Metodička informatička praksa I	P	V	S	ECTS 2
			0	2	0	

Cilj predmeta. Osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu svih vrsta nastave informatike u osnovnoj školi, ovladavanje raznovrsnim repertoarom metoda poučavanja, adekvatnu uporabu medija te pripremu učenika za informatička natjecanja.

Potrebna predznanja. Metodika nastave informatike I

Sadržaj predmeta.

Metodička praksa odvija se u odabranim osnovnim školama pod stručnim vodstvom učitelja– praktičara (mentora studentima). Jednu bira Odjel za matematiku, a druga je samostalan izbor studenta. Studenti će na praksi: - upoznati se s organizacijom nastave u osnovnoj, upoznati pedagošku dokumentaciju, operativne planove i programe nastave informatike za osnovnu školu, prisustvovati satovima nastave mentora (učitelja – praktičara), samostalno i uz pomoć mentora pripremiti, održati i analizirati satove na kojima će primijeniti znanja metodike stečeno tijekom studija, održati ogledni sat pred voditeljem prakse, pisati detaljnu pisanu pripremu za svaki nastavni sat koji održi,

voditi dnevnik hospitiranja (prakse) u koji će zapisivati analizu i strukturu satova kojima je nazočio u školi po svom izboru. Studenti će metodičku praksu odrađivati podijeljeni u grupe s najviše 5 članova.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Samostalno napisati pripremu za nastavni sat iz informatike.
2.	Izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave informatike.
3.	Analizirati nastavni sat.
4.	Primijeniti različite nastavne metode.
5.	Organizirati i provesti različite oblike rada.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Izrada pisanih priprema	0.5	1, 3	Proučavanje literature Pisane pripreme i dnevnik prakse	Portfolio sa nastavnim priprema	10	25
Hospitiranje	0.7	1, 4	Pohađanje oglednih predavanja, pisanje dnevnika prakse	Potpisne liste dnevnik prakse	20	35
Nastavni sat	0.8	1-5	Samostalno izvođenje nastave	Javno izvođenje i izvješće učitelja mentora	20	40
UKUPNO	2				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Obveze studenata:

- hospitiranje na nastavi mentora (6 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i barem 12 u osnovnoj školi po izboru studenta)
- izvesti 3 probna nastavna sata (1 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj školi po izboru)
- odslušati ispitne nastavne sate kolega u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku

- odraditi 3 ispitna (ogledna) sata (1 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj osnovnoj školi po izboru)
- aktivno sudjelovati u analizi satova
- izraditi pripreme za nastavne sate koje izvode i prisustvuju u školi odabranoj od strane Odjela i dnevnika prakse u osnovnoj školi po izboru

Studenti koji su u cijelosti odradili metodičku praksu i dobili prolaznu ocjenu od mentora (nastavnika–praktičara), te prolazne ocjene iz dnevnika prakse, pisanih priprema za svaki nastavni sat i ogledni sat imaju pravo na potpis. Studentima koji su stekli pravo na potpis ocjena se formira na temelju ocjene mentora (aktivnost na praksi, redovitost pohađanja, odnos prema radu u školi, održani samostalni probni satovi) (40%), ocjene svake pisane pripreme za održane nastavne sate (15%), ocjene oglednog sata (40%), dnevnik prakse (5%)

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. V. Galešev i dr., Informatika i računarstvo: metodički priručnik za nastavnike, SysPrint, Zagreb, 2006
2. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta informatike za osnovne i srednje škole, MZOS, 2018.

Dopunska literatura:

1. Nastavni planovi i programi informatike/računarstva za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH
2. Udžbenici iz informatike/računarstva za osnovnu i srednje škole

IP004	Obavezni 4. semestar	Metodička informatička praksa II	P	V	S	ECTS 2
			0	2	0	

Cilj predmeta. Osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu svih vrsta nastave informatike u srednjoj školi, ovladavanje raznovrsnim repertoarom metoda poučavanja, adekvatnu uporabu medija te pripremu učenika za informatička natjecanja.

Potrebna predznanja. Metodika nastave informatike I

Sadržaj predmeta.

Metodička praksa odvija se u odabranim srednjim školama pod stručnim vodstvom učitelja– praktičara (mentora studentima). Jednu bira Odjel za matematiku, a druga je samostalan izbor studenta. Studenti će se na praksi upoznati s organizacijom nastave u srednjoj školi, upoznati pedagošku dokumentaciju, operativne planove i programe nastave informatike za srednju školu, prisustvovati satovima nastave mentora (učitelja – praktičara), samostalno i uz pomoć mentora pripremiti, održati i analizirati satove na kojima će primijeniti znanja metodike stečeno tijekom studija, održati ogledni sat pred voditeljem prakse, pisati detaljnu pisanu pripremu za svaki nastavni sat koji održi, voditi dnevnik hospitiranja (prakse) u koji će zapisivati analizu i strukturu satova kojima je nazočio u školi po svom izboru. Studenti će metodičku praksu odrađivati podijeljeni u grupe s najviše 5 članova.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Samostalno napisati pripremu za nastavni sat iz informatike.
2.	Izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave informatike.

3.	Analizirati nastavni sat.
4.	Primijeniti različite nastavne metode.
5.	Organizirati i provesti različite oblike rada.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Izrada pisanih priprema	0.5	1, 3	Proučavanje literature Pisane pripreme i dnevnik prakse	Portfolio sa nastavnim pripremama	10	25
Hospitiranje	0.7	1, 4	Pohađanje oglednih predavanja, pisanje dnevnika prakse	Potpisne liste dnevnik prakse	20	35
Nastavni sat	0.8	1-5	Samostalno izvođenje nastave	Javno izvođenje i izvješće učitelja mentora	20	40
UKUPNO	2				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Obveze studenata:

- hospitiranje na nastavi mentora (6 u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku i barem 12 u osnovnoj školi po izboru studenta)
- izvesti 3 probna nastavna sata (1 u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj školi po izboru)
- odslušati ispitne nastavne sate kolega u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku
- odraditi 3 ispitna (ogledna) sata (1 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u srednjoj školi po izboru)
- aktivno sudjelovati u analizi satova
- izraditi pripreme za nastavne sate koje izvode i prisustvuju u školi odabranoj od strane Odjela i dnevnika prakse u srednjoj školi po izboru

Studenti koji su u cijelosti odradili metodičku praksu i dobili prolaznu ocjenu od mentora (nastavnika–praktičara), te prolazne ocjene iz dnevnika prakse, pisanih priprema za svaki nastavni sat i ogledni sat imaju pravo na potpis. Studentima koji su stekli pravo na potpis ocjena se formira na temelju ocjene mentora (aktivnost na praksi, redovitost pohađanja, odnos prema radu u školi, održani samostalni probni satovi) (40%), ocjene svake pisane pripreme za održane nastavne sate (15%), ocjene oglednog sata (40%), dnevnik prakse (5%)

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. V. Galešev i dr., Informatika i računarstvo: metodički priručnik za nastavnike, SysPrint, Zagreb, 2006
2. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta informatike za osnovne i srednje škole, MZOS, 2018.

Dopunska literatura:

1. Nastavni planovi i programi informatike/računarstva za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH
2. Udžbenici iz informatike/računarstva za osnovnu i srednje škole

MP005	Obavezni 3. semestar	Metodička matematička praksa I	P	V	S	ECTS 2
			0	2	0	

Cilj predmeta. Cilj kolegija Metodička matematička praksa I je osposobiti studente za pripremu, izvođenje i analizu nastavnih satova redovne, dopunske i dodatne nastave matematike na osnovnoškolskom nivou. Nadalje, kolegij će pripremiti pripremiti studente za cjeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja.

Potrebna predznanja. Uvjeti za upis ovog kolegija su odslušani kolegiji Metodika nastave matematike I i Metodika nastave matematike II.

Sadržaj predmeta.

Metodička praksa odvija se u odabranim osnovnim školama pod stručnim vodstvom učitelja– praktičara (mentora studentima). Jednu bira Odjel za matematiku, a druga je samostalan izbor studenta. Studenti će na praksi: - upoznati se s organizacijom nastave u osnovnoj, upoznati pedagošku dokumentaciju, operativne planove i programe matematike za osnovnu školu, prisustvovati satovima nastave mentora (učitelja – praktičara), samostalno i uz pomoć mentora pripremiti, održati i analizirati satove na kojima će primijeniti znanja metodike stečeno tijekom studija, održati ogledni sat pred voditeljem prakse, pisati detaljnu pisanu pripremu za svaki nastavni sat koji održi, voditi dnevnik hospitiranja (prakse) u koji će zapisivati analizu i strukturu satova kojima je nazočio u školi po svom izboru. Studenti će metodičku praksu odrađivati podijeljeni u grupe s najviše 5 članova.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Samostalno napisati pripremu za nastavni sat iz matematike.
2.	Izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave matematike.
3.	Analizirati nastavni sat.
4.	Primijeniti različite nastavne metode.
5.	Organizirati i provesti različite oblike rada.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Izrada pisanih priprema	0.5	1, 3	Proučavanje literature Pisane pripreme i dnevnik prakse	Portfolio sa nastavnim pripremama	10	25
Hospitiranje	0.7	1, 4	Pohađanje oglednih predavanja, pisanje dnevnika prakse	Potpisne liste dnevnika prakse	20	35
Nastavni sat	0.8	1-5	Samostalno izvođenje nastave	Javno izvođenje i izvješće učitelja mentora	20	40
UKUPNO	2				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Obveze studenata:

- hospitiranje na nastavi mentora (6 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i barem 12 u osnovnoj školi po izboru studenta)
- izvesti 3 probna nastavna sata (1 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj školi po izboru)
- odslušati ispitne nastavne sate kolega u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku
- odraditi 3 ispitna (ogledna) sata (1 u odabranoj osnovnoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj osnovnoj školi po izboru)
- aktivno sudjelovati u analizi satova
- izraditi pripreme za nastavne sate koje izvode i prisustvuju u školi odabranoj od strane Odjela i dnevnika prakse u osnovnoj školi po izboru

Studenti koji su u cijelosti odradili metodičku praksu i dobili prolaznu ocjenu od mentora (nastavnika–praktičara), te prolazne ocjene iz dnevnika prakse, pisanih priprema za svaki nastavni sat i ogledni sat imaju pravo na potpis. Studentima koji su stekli pravo na potpis ocjena se formira na temelju ocjene mentora (aktivnost na praksi, redovitost pohađanja, odnos prema radu u školi, održani samostalni probni satovi) (40%), ocjene svake pisane pripreme za održane nastavne sate (15%), ocjene oglednog sata (40%), dnevnik prakse (5%)

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta matematika, MZO, 2018.
2. Nastavni planovi i programi matematike za osnovnu školu

3. Aktualni udžbenici iz matematike u osnovnim školama
4. Priručnici za učitelje

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi

MP007	Obavezni 4. semestar	Metodička matematička praksa II	P	V	S	ECTS 2
			0	2	0	

Cilj predmeta. Cilj kolegija Metodička matematička praksa II je osposobiti studente za pripremu, izvođenje i analizu nastavnih satova redovne, dopunske i dodatne nastave matematike na srednjoškolskom nivou. Nadalje, kolegij će pripremiti pripremiti studente za cjeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja.

Potrebna predznanja. Metodička matematička praksa I

Sadržaj predmeta.

Metodička praksa odvija se u odabranim srednjim školama pod stručnim vodstvom nastavnika – praktičara (mentora studentima). Jednu školu bira Odjel za matematiku, a druga je samostalan izbor studenta. Studenti će na praksi: - upoznati se s organizacijom nastave u srednjoj, upoznati pedagošku dokumentaciju, operativne planove i programe matematike za odgovarajuću srednju školu, prisustvovati satovima nastave mentora (nastavnika – praktičara), samostalno i uz pomoć mentora pripremiti, održati i analizirati satove na kojima će primijeniti znanja metodike stečeno tijekom studija, održati ogledni sat pred voditeljem prakse, napisati detaljnu pisanu pripremu za svaki nastavni sat koji održi, voditi dnevnik hospitiranja (prakse) u koji će zapisivati analizu i strukturu satova kojima je nazočio u školi po svom izboru. Studenti će metodičku praksu odrađivati podijeljeni u grupe s najviše 5 članova.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Samostalno napisati pripremu za nastavni sat iz matematike.
2.	Izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave matematike.
3.	Analizirati nastavni sat.
4.	Primijeniti različite nastavne metode.
5.	Organizirati i provesti različite oblike rada.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max

Izrada pisanih priprema	0.5	1, 3	Proučavanje literature Pisane pripreme i dnevnik prakse	Portfolio sa nastavnim priprema	10	25
Hospitiranje	0.7	1, 4	Pohađanje oglednih predavanja, pisanje dnevnika prakse	Potpisne liste dnevnik prakse	20	35
Nastavni sat	0.8	1-5	Samostalno izvođenje nastave	Javno izvođenje i izvješće učitelja mentora	20	40
UKUPNO	2				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Obveze studenata:

- hospitiranje na nastavi mentora (6 u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku i barem 12 u srednjoj školi po izboru)
- izvesti 3 probna nastavna sata (1 u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u srednjoj školi po izboru studenta)
- pogledati ispitne nastavne sate kolega u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku
- odraditi 3 ispitna (ogledna) sata (1 u odabranoj srednjoj školi od strane Odjela za matematiku i 2 u osnovnoj srednjoj školi po izboru)
- aktivno sudjelovati u analizi satova
- izraditi pripreme za nastavne sate koje izvode i prisustvuju u školi odabranoj od strane Odjela i dnevnika prakse u srednjoj školi po izboru

Studenti koji su u cijelosti odradili metodičku praksu i dobili prolaznu ocjenu od mentora (nastavnika – praktičara), te prolazne ocjene iz dnevnika prakse, pisanih priprema za svaki nastavni sat i ogledni sat imaju pravo na potpis. Studentima koji su stekli pravo na potpis ocjena se formira na temelju ocjene mentora (aktivnost na praksi, redovitost pohađanja, odnos prema radu u školi, održani samostalni probni satovi) (40%), ocjene svake pisane pripreme za održane nastavne sate (15%), ocjene oglednog sata (40%), dnevnik prakse (5%)

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta matematika, MZO, 2018.
2. Nastavni planovi i programi matematike za srednju školu
3. Aktualni udžbenici iz matematike u srednjim školama
4. Priručnici za nastavnike

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi

IP001	Obavezni 2. semestar	Metodika nastave informatike I	P	V	S	ECTS 6
			2	1	1	

Cilj predmeta. Cilj ovog kolegija jest teorijski i praktično osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, realizaciju i analizu nastavnog procesa u nastavi informatike.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Osnovni pojmovi: informatika, računarstvo, računarska znanost, informacijska znanost, računalno inženjerstvo, informacijsko-komunikacijske tehnologije, programsko inženjerstvo, informacijski sustavi; Odnos informatike i ostalih znanosti.
2. Metodika nastave informatike i njena uloga u obrazovanju budućih nastavnika/ca informatike. Metodika kao vještina poučavanja i kao multidisciplinarno znanstveno područje. Specifičnosti metodike nastave informatike u odnosu na metodike drugih područja obrazovanja.
3. HNOS, K-12, CS213. Pismenost, okretnost, potrebna znanja i vještine: koncepti, sposobnost rješavanja problema, vještine primjene IT. Alternativni pristupi izradi kurikuluma.
4. Cilj nastave informatike: opći cilj i osposobiti ciljevi za svaku etapu obrazovanja. Tri osnovne sastavnice informatičkog obrazovanja: usvajanje temeljnih znanja o konceptima ICT (vremenske invarijante – pretpostavka za cjeloživotno obrazovanje), razvoj vještina primjene ICT (okretnost u snalaženju u okruženju aktualne ICT – praktična primjena ICT), razvoj sposobnosti rješavanja problema primjenom ICT. Zadaće nastave informatike: obrazovne (materijalne), funkcionalne i odgojne.
5. Modeli poučavanja u nastavi informatike: problemska nastava, projektna, učenje putem otkrivanja, situacijsko učenje. Pedagoški alati. Poučavanje u računalnom laboratoriju.
6. Vrednovanje u nastavi informatike. Oblikovanje pitanja. Vrednovanje u obliku učeničkih projekata.
7. Komuniciranje i planiranje nastave. Organiziranje znanja za poduku.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razlikovati informatiku kao jedne od temeljnih prirodnih znanosti od drugih srodnih znanstvenih disciplina.
2.	Realizirati nastavu koristeći najprikladnije modele poučavanja prilagođene sadržaju, vrsti škole, uzrastu i individualnim karakteristikama učenika.
3.	Primijeniti suvremene alate za poučavanje programiranja.
4.	Analizirati kurikulum informatike, planirati nastavu, organizirati znanje za poduku.
5.	Prepoznati faktore koji ometaju objektivno ocjenjivanje i ublažiti njihovo djelovanje.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max

Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	8	10
Zadaće	1	1-5	Rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	7	15
Hospitiranje	1	1-5	Prisutnost na oglednim satima u školi	Potpisne liste	5	15
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	40
Završni ispit	1	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	10	20
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave (obavezna je nazočnost na barem 85% i predavanja i vježbi i seminara). Ostale obaveze studenata uključuju: aktivno sudjelovanje na predavanjima, vježbama i seminarima, pisanje i prezentiranje seminarskih radova. Samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanih predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. V. Galešev i dr., Informatika i računarstvo: metodički priručnik za nastavnike, SysPrint, Zagreb, 2006
2. O. Hazzan, T. Lapidot, N. Ragonis, Guide to teaching computer science: an activity based approach, Springer, 2011.

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi
2. Udžbenici za osnovnu i srednju školu

IP002	Obavezni 3. semestar	Metodika nastave informatike II	P	V	S	ECTS 5
			2	1	1	

Cilj predmeta. Teorijski i praktično osposobiti studente za kvalitetnu pripremu, realizaciju i analizu nastavnog procesa na temelju rezultata znanstvenih istraživanja u području informatičkog obrazovanja i preporuka nacionalnog kurikuluma.

Potrebna predznanja. Uvod u računalnu znanost, Metodika nastave informatike I

Sadržaj predmeta.

1. Pojmovi računalne, digitalne i informacijske pismenosti. Standardi u obrazovanju iz područja ICT. Međunarodni standardi informatičke pismenosti.
2. Uvođenje informatike u nastavni plan i program hrvatskog osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja: uvođenje informatičkih sadržaja u tehničko obrazovanje, uvođenje informatike kao zasebnog nastavnog predmeta. Aktualni status informatike/računarstva kao nastavnog predmeta i izvannastavne aktivnosti u osnovnim i srednjim školama u RH. Opremanje računalne učionice. Edukacijski softver.
3. Načela nastave informatike. Načelo primjerenosti. Načelo sustavnosti i postupnosti. Načelo znanstvenosti. Načelo interesa, svjesnosti i aktivnosti. Načelo zornosti i apstraktnosti. Načelo problemnosti. Načelo trajnosti znanja, vještina i navika. Načelo ekonomičnosti i racionalizacije. Načelo suvremenosti i historičnosti. Načelo individualizacije. Načelo integracije (holizam).
4. Odabrane teme iz kurikuluma nastave informatike u osnovnoj i srednjoj školi: metodička i didaktička razrada tema prema 4 domene kurikuluma nastavnog predmeta informatike: e-Društvo, digitalna pismenost i komunikacija, informacije i digitalna pismenost, računalno razmišljanje i programiranje

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Izraditi godišnji plan na nastavni predmet Informatika te ga razraditi za nastavne cjeline i teme.
2.	Koristiti raznovrsni repertoar modela poučavanja i argumentirano izvršiti izbor najprikladnijeg u danim okolnostima
3.	Aдекватno koristiti suvremene tehnologije kao didaktička pomagala
4.	Napraviti pripremu nastavnog sata temeljenu na vlastitom iskustvu i rezultatima znanstvenih istraživanja vezanih za realizaciju te teme u nastavi, s naglaskom na teškoće učenika i miskonceptije

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-4	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	8	10
Zadace	1	1-4	Rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	7	15
Seminari	1	1-4	Izrada seminara	Izlaganje seminara	5	15

Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	40
Završni ispit	1	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	10	20
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave (obavezna je nazočnost na barem 85% i predavanja i vježbi i seminara). Ostale obaveze studenata uključuju: aktivno sudjelovanje na predavanjima, vježbama i seminarima, pisanje i prezentiranje seminarских radova. Samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanih predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. V. Galešev i dr., Informatika i računarstvo: metodički priručnik za nastavnike, SysPrint, Zagreb, 2006
2. Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta informatike za osnovne i srednje škole, MZOS, 2018.

Dopunska literatura:

1. Nastavni planovi i programi informatike/računarstva za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH
2. Udžbenici iz informatike/računarstva za osnovnu i srednje škole

MP002	Obavezni 1. semestar	Metodika nastave matematike I	P	V	S	ECTS 6
			2	1	1	

Cilj predmeta. Cilj kolegija Metodika nastave matematike I jest upoznati studente s korektnim definiranjem matematičkih pojmova, načinima definiranja, dokazivanjem i argumentiranjem u nastavi matematike. Također ovom kolegiju bit će usustavljeni osnovnoškolski i srednjoškolski koncepti iz geometrije.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. **Cilj nastave matematike.** Nacionalni kurikulum. Nastavni planovi i programi.
2. **Izgradnja matematičkih pojmova.** Matematički jezik (izgradnja, upotreba i simboli). Matematički pojam. Konstrukcija primjera i protuprimjera. Interpretacija i primjena definicija u matematičkim konceptima.
3. **Dokazivanje i argumentiranje.** Teorem i dokaz. Formuliranje, dokazivanje i primjena teorema u nastavi matematike. Dokazi bez riječi.
4. **Metodika nastave geometrije.** Izgradnja euklidske geometrije u osnovnoj i srednjoj školi. Trigonometrijski omjeri. Obrada tema iz osnovnoškolskog i srednjoškolskog gradiva uz demonstraciju različitih metoda.

ISHODI UČENJA

R.b.	
------	--

ISHODI UČENJA	
1.	Rabiti matematičke sadržaje, simbole i terminologiju potrebne u školskom obrazovanju.
2.	Samostalno, intuitivno i matematički korektno definirati bilo koji matematički pojam poštujući standarde matematičke definicije, kao i prepoznati nekorektne matematičke definicije.
3.	Rabiti programe dinamičke geometrije za prikazivanje geometrijskih koncepata.
4.	Osmisliti metodički pristup za odgovarajući geometrijski koncept u osnovnoj i srednjoj školi.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-4	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	10
Seminar	1	1-4	Izrada seminarskog rad	Javno izlaganje	10	15
Hospitiranje	1	1-4	Prisutnost na oglednim satima u školi	Potpisne liste	5	15
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	30
Završni ispit	1	1-4	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave (obavezna je nazočnost na barem 85% i predavanja i vježbi i seminara). Ostale obaveze studenata uključuju: aktivno

sudjelovanje na predavanjima, vježbama i seminarima, pisanje i prezentiranje seminarskih radova. Samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanih predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Z. Kurnik, Znanstveni okviri nastave matematike, Element, 2009.
2. M.Pavleković, Metodika nastave matematike s informatikom I, Element, Zagreb, 2001.
3. M.Pavleković, Metodika nastave matematike s informatikom II, Element, Zagreb, 1999.

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi
2. Udžbenici za osnovnu i srednju školu

MP003	Obavezni 2. semestar	Metodika nastave matematike II	P	V	S	ECTS 6
			2	1	1	

Cilj predmeta. Cilj predmeta Metodika nastave matematike II jest upoznati studente što čini matematičku kompetenciju te koje karakteristike ima matematičko zaključivanje. Također upoznat će se s metodičkim pristupom određenim aritmetičkim i algebarskim temama u školi. Studenti će naučiti izraditi pisanu pripremu za nastavni te vlastita nastavna sredstva.

Potrebna predznanja. Metodika nastave matematike I

Sadržaj predmeta.

1. **Matematička kompetencija.** Komponente matematičke sposobnosti. Matematička pismenost. Ishodi učenja. Matematičko zaključivanje.
2. **Nastavne metode i oblici.** Socijalni oblici aktivnosti učenika: frontalni i samostalni oblici rada. Oblici rada nastavnika. Obrazovni sustavi i metode: projektna, problemska, heuristička, programirana, istraživačka, eksperimentalna nastava, rad s tekstom i drugim medijima, demonstracija i dr. Suradničko učenje.
3. **Metodika nastave aritmetike i algebre.** Metodika uvođenja skupova brojeva u nastavu matematike. Obrada tema iz osnovnoškolskog i srednjoškolskog gradiva, te elementarne matematike uz demonstraciju različitih metoda.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Odrediti ishode učenja za pojedine nastavne cjeline, nastavne teme i zadatke, te metodički pravilno artikulirati nastavni sat.
2.	Izraditi pisanu pripremu za izvođenje nastavnog sata.
3.	Osmisliti, izraditi i primijeniti različita nastavna sredstva i pomagala.
4.	Osmisliti metodički pristup za odgovarajući aritmetički koncept u školskoj matematici.
5.	Osmisliti metodički pristup za odgovarajući algebarski koncept u školskoj matematici.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	10
Seminar	1	1, 2	Izrada seminarskog rad	Javno izlaganje	10	15
Hospitiranje	1	1-5	Prisutnost na ogleđnim satima u školi	Potpisne liste	5	15
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	30
Završni ispit	1	1-5	Ponavljjanje građiva	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave (obavezna je nazočnost na barem 85% i predavanja i vježbi i seminara). Ostale obaveze studenata uključuju: aktivno sudjelovanje na predavanjima, vježbama i seminarima, pisanje i prezentiranje seminarskih radova i hospitiranje u školi. Seminari će tematski biti vezani uz primjenu nastavnih metoda i oblika za odgovarajuću temu iz osnovnoškolske i srednjoškolske nastave matematike. Samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanah predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Z. Kurnik, Znanstveni okviri nastave matematike, Element, 2009.
2. M.Pavlekočić, Metodika nastave matematike s informatikom I, Element, Zagreb, 2001.
3. M.Pavlekočić, Metodika nastave matematike s informatikom II, Element, Zagreb, 1999.
4. Lj. Jukić Matić, I. Matić, Priručnik za nastavu matematike, Odjel za matematiku, 2017.

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi,
2. Udžbenici za osnovnu i srednju školu

MP004	Obavezni 3. semestar	Metodika nastave matematike III	P	V	S	ECTS 4
			2	0	1	

Cilj predmeta. Cilj predmeta Metodika nastave matematike III jest upoznati studente s metodičkim pristupom konceptu funkcije u osnovnoj i srednjoj školi. Studenti će upoznati i naučiti kvalitetno i uspješno vrjednovati nastavu matematike, rad učenika i nastavnika

Potrebna predznanja. Metodika nastave matematike I, Metodika nastave matematike II

Sadržaj predmeta.

- Metodički pristup funkcijama.** Definicija funkcije. Povijesni razvoj. Povijesno-genetički princip. Prikaz funkcija. Osnovne ideje o funkcijama (njem. *Grundvorstellungen*). Modeliranje funkcijama. Osnovne funkcije. Osnovni pojmovi matematičke analize.
- Vrednovanje u nastavi matematike.** Uloga i vrste vrednovanja u (matematičkom) obrazovanju. Rubrike i indikatori postignuća. Praćenje i opažanje razvoja matematičkih procesa kod učenika. Vođenje zabilježki. Rubrike zapažanja. Procjenjivanje produktivne dispozicije prema matematici. Učeničko samovrednovanje. Metode dijagnostičkog vrednovanja. Konstrukcija matematičkog zadatka u kontekstu mjerenja ostvarenja postavljenog cilja i ishoda učenja te taksonomije kognitivnih procesa. Formativno i sumativno vrednovanje. Ocjenjivanje i izvještavanje. Povratne informacije učenicima i njihovim roditeljima.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Osmisliti metodički pristup odgovarajućem pojmu vezanom uz funkcije ovisno o razini školske matematike.
2.	Prepoznati osnovne funkcije u realnom svijetu.
3.	Modelirati funkcijama.
4.	Izraditi rubrike za vrednovanje učeničkih postignuća.
5.	Konstruirati zadatak za odgovarajući ishod učenja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	10
Seminar	1	4,5	Izrada seminarskog rad	Javno izlaganje	17	30
Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	17	30
Završni ispit	1	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	16	30

UKUPNO	4				50	100
--------	---	--	--	--	----	-----

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i seminari su obavezni. Tijekom semestra putem kolokvija, koji pokrivaju cijelo gradivo, provjerava se znanje studenata. Seminari će tematski biti vezani uz vrednovanje u nastavi matematike. Samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanih predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Z. Kurnik, Znanstveni okviri nastave matematike, Element, 2009.
2. M.Pavleковиć, Metodika nastave matematike s informatikom I, Element, Zagreb, 2001.
3. M.Pavleковиć, Metodika nastave matematike s informatikom II, Element, Zagreb, 1999.

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi,
2. Udžbenici za osnovnu i srednju školu

MP006	Obavezni 4. semestar	Metodika nastave matematike IV	P	V	S	ECTS 4
			2	0	1	

Cilj predmeta. Studenti će moći primijeniti znanstvene metode analogije, indukcije i dedukcije, analize i sinteze, generalizacije i specijalizacije na teme iz elementarne matematike i njihovu primjenu u nastavnom procesu, moći će prilagoditi matematički sadržaj u ovisnosti o obrazovnoj razini

Potrebna predznanja. Metodika nastave matematike II, Metodika nastave matematike III

Sadržaj predmeta.

1. **Znanstvene metode u nastavi matematike.** Analiza i sinteza. Analogija. Generalizacija i specijalizacija. Apstrakcija i konkretizacija. Indukcija i dedukcija.
2. **Kultura matematičkih zadataka.** Strategije rješavanja problemskih zadataka. Zadaci otvorenog i zatvorenog tipa. Modeliranje. Postavljanje i rješavanje matematičkih zadataka.
3. **Metodika i teme rada s nadarenim učenicima.** Matematička natjecanja. Referiranje iz stručno-metodičkih časopisa i časopisa namijenjenih učenicima srednjih škola. Priprema za izradu stručnog članka s tematikom namijenjenom radu s naprednim učenicima. Priprema izlaganja na stručnom skupu s tematikom namijenjenom radu s naprednim učenicima

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Samostalno, matematički ispravno i metodički korektno riješiti bilo koji matematički zadatak iz udžbeničke građe za osnovne i srednje škole.
2.	Kreirati matematički zadatak primjeren dobi i sposobnosti učenika.
3.	Prilagoditi matematički sadržaj sposobnostima učenika.
4.	Primijeniti znanstvene metode analize i sinteze, analogije, generalizacije i specijalizacije, apstrakcije i konkretizacije na matematičke sadržaje kao i u nastavnom procesu.
5.	Izraditi rad za potrebe izlaganja na stručnom skupu.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	10
Seminar	1	1-5	Izrada seminarskog rad	Javno izlaganje	17	30
Provjera znanja (kolokvij)	1	1-4	Priprema za pisanu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	17	30
Završni ispit	1	1-4	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	16	30
UKUPNO	4				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i seminari su obavezni. Tijekom semestra putem kolokvija, koji pokrivaju cijelo gradivo, provjerava se znanje studenata, a samostalno izrađeni seminar javno se izlaže i ocjenjuje. Nakon odslušanih predavanja polaže se ispit, koji se sastoji od usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Z. Kurnik, Znanstveni okviri nastave matematike, Element, 2009.
2. M. Pavleković, Metodika nastave matematike s informatikom I, Element, Zagreb, 2001.
3. M. Pavleković, Metodika nastave matematike s informatikom II, Element, Zagreb, 1999.
4. Lj. Jukić Matić, I. Matić, Priručnik za nastavu matematike, Odjel za matematiku, 2017.

Dopunska literatura:

1. Stručno-metodički časopisi
2. Udžbenici za osnovnu i srednju školu

M111	Izborni	Normirani prostori	P	V	S	ECTS
	2. godina		2	2	0	

Cilj predmeta. Cilj predmeta je upoznati studente s osnovama teorije normiranih, te posebno Banachovih i Hilbertovih prostora.

Potrebna predznanja. Poznavanje osnovnih rezultata realne analize.

Sadržaj predmeta.

1. Unitarni i normirani prostori. Banachovi i Hilbertovi prostori. Potprostori normiranih prostora. Konveksnost u normiranom prostoru.
2. Ortonormirana baza Hilbertovog prostora. Fourierov red. Parsevalova jednakost. Besselova nejednakost. Topološka baza normiranog prostora. Nejednakost Höldera i Minkowskog. Prostori l^p .
3. Najbolja aproksimacija. Rieszov teorem o projekciji u Hilbertovom prostoru. Neprekidni linearni funkcionali na Hilbertovom prostoru.
4. Dualni prostor normiranog prostora. Hahn - Banachov teorem. Geometrijska forma i posljedice.
5. Bidual normiranog prostora i refleksivnost. U potpunosti normiranog prostora. Kvocijentni prostor.
6. L^p prostori i prostori neprekidnih funkcija. Njihovi duali. Slaba i slaba* konvergencija.
7. Omeđeni operatori. Spektar operatora.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razumjeti osnovne pojmove vezane uz normirane i unitarne prostore.
2.	Argumentirano prosuđivati koje su matematičke strukture potrebne za dokazivanje najvažnijih tvrdnji funkcionalne analize, a koje ne.
3.	Poznavati i razumjeti najvažnije rezultate vezane za gradivo, poput primjerice Hahn-Banachovog teorema, kao i njihove posljedice.
4.	Formulirati slutnje vezane za gradivo, te ih dokazati ili opovrgnuti.
5.	Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primjenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura

1. S. Kurepa, Funkcionalna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1981.
2. G. Bachman, L. Narici, Functional analysis, Dover Publications, Mineola, New York, 2000.

Dopunska literatura

1. H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, 2011.

M115	Obavezni 1. semestar	Odabrane teme iz nastave matematike	P	V	S	ECTS 5
			2	3	0	

Cilj predmeta. Obnoviti i proširiti fundamentalna znanja iz matematike. Upoznati studente s osnovnim nejednakostima i njihovim primjenama u različitim područjima matematike. Na uvodnom nivou obraditi osnovne pojmove i metode financijske matematike te njihove primjene u svakodnevnim poslovnim situacijama.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Polje realnih brojeva. Polje kompleksnih brojeva. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Eksponencijalni oblik kompleksnog broja. Primjene kompleksnih brojeva u algebri, analizi i geometriji.
2. Jednadžbe i nejednadžbe. Racionalne i tzv. iracionalne jednadžbe i nejednadžbe. Jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima. Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe. Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe.
3. Nejednakosti. Aritmetička, geometrijska, harmonijska i kvadratna sredina, te pripadne nejednakosti. Jensenova nejednakost. Cauchyeva nejednakost. Hölderova nejednakost. Čebiševljeva nejednakost. Youngova nejednakost.
4. Financijska matematika. Kamate. Jednostavno godišnje i ispodgodišnje ukamaćivanje. Složeno godišnje i ispodgodišnje ukamaćivanje. Sadašnje vrijednosti tokova novca. Financijske rente. Otplata zajma godišnjim i ispodgodišnjim anuitetima. Otplata zajma uz promjenjivu kamatnu stopu.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Aksiomatski i induktivno izgraditi polja realnih i kompleksnih brojeva.
2.	Primijeniti svojstva elementarnih funkcija pri rješavanju jednadžbi i nejednadžbi.
3.	Rješavati probleme u različitim područjima matematike korištenjem osnovnih nejednakosti.
4.	Argumentirano primijeniti jednostavni i složeni kamatni račun pri izračunima u financijskoj matematici.
5.	Odrediti sadašnju vrijednost tokova novca, financijske rente, otplate zajma i ukamaćivanje u primjenama.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. M. Crnjac, D. Jukić, R. Scitovski, Matematika, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek, 1994.
2. J. Pečarić, Nejednakosti, Element, Zagreb, 1996.

Dopunska literatura:

1. D. Bakić, D. Francišković, *Financijska i aktuarska matematika*, Odjel za matematiku Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2013, skripta.
2. P. Cerone, S. S. Dragomir, *Mathematical Inequalities*, CRC Press, New York, 2011.
3. S. Lang, *Basic Mathematics*, Springer Verlag, Berlin, 1988.
4. D. S. Mitrinović, J. E. Pečarić, A. M. Fink, *Classical and New Inequalities in Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993.
5. B. Pavković, D. Veljan, *Elementarna matematika II*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

P009	Obavezni 1. semestar	Pedagogija I	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Studenti će dobiti cjelovit uvid u pedagojsku znanost, kritičko propitivanje problema suvremene pedagoške teorije i prakse

Potrebna predznanja. Završen preddiplomski studij

Sadržaj predmeta. Predmet pedagojske znanosti. Sustav pedagojskih disciplina. Povijesni razvoj pedagogije. Teorije odgoja i odgojne prakse u svijetu i u Hrvatskoj. Socijalizacija. Akulturacija. Odgoj i obrazovanje. Odgojno-obrazovni sustav. Filozofska i antropološka polazišta odgoja, teorije, proces i čimbenici odgoja. Učenik – aktivni sudionik odgoja. Osobnost učitelja i učiteljski poziv. Metode i sredstva odgoja. Moć i nemoć odgojnih metoda i sredstava. Teorije škole. Učenje i poučavanje. Metode i stilovi učenja i poučavanja. Obiteljski odgoj. Odgoj u domovima. Odgoj u slobodnom vremenu. Odgoj i suvremena informacijsko-komunikacijska tehnologija. Odgojno-socijalni rad. Preventivni rad u odgoju i obrazovanju. Metodologija pedagogije. Vrste pedagojskih istraživanja. Kvantitativna i kvalitativna paradigma pedagojskih istraživanja.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Sažeti i definirati pedagojsku znanost, njezino utemeljenje i terminologiju i alternativne pedagoške koncepcije.
2.	Objasniti i analizirati strukturu i proširenu djelatnost škole i nastave.
3.	Opisati kritički analizirati suvremenu pedagošku teoriju i povezati sa školskom praksom.
4.	Samostalno pripremiti i ostvariti pedagošku radionicu .
5.	Definirati i analizirati odgojne probleme u nastavnoj praksi.
6.	Samostalno izraditi seminar s manjim istraživanjem učinkovitosti prakticiranih oblika odgajanja i obrazovanja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.75	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
Aktivnost na nastavi	0.5	1-6	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
Provjera znanja (pismeni ispit)	0.75	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
Provjera znanja (praktični zadatak)	0.5	1-6	Priprema za praktični zadatak Seminar Radionica	Pismeni praktični zadatak	12	20
Završni ispit	0.5	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i radionice. Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Ne

Osnovna literatura:

1. Gudjons H. (1994), Pedagogija. Temeljna znanja. Zagreb: Educa
2. Mijatović, A. (ur.) (1998), Osnove suvremene pedagogije. Zagreb:HKZ "MI" HPKZ
3. Vukasović, A. (2001), Pedagogija. Zagreb: HKZ "MI"

Dopunska literatura:

1. Armstrong, T.(2008), Najbolje škole. Zagreb:Educa
2. König, E. i Zedler, P. (2001). Znanosti o odgoju. Zagreb: Educa
3. Mlinarević, V. (2002). Učitelj i odrednice uspješnog poučavanja. Časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja Život i škola, br.7/2002., Osijek: Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Pedagoški fakultet i Visoka učiteljska škola, str. 140-147.
4. Mlinarević, V., Brust Nemet, M. (2012), Izvannastavne aktivnosti u školskom kurikulumu. Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Učiteljski fakultet u Osijeku

P010	Obavezni 2. semestar	Pedagogija II	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Sensibilizirati studente za osobe/učenike kojima je, iz bilo kojeg razloga, potrebna dodatna podrška u socijalnoj integraciji. Predmet objašnjava uzroke i pojavne oblike teškoća socijalne integracije te osposobljava studente za prilagođavanje njihova pristupa svakom učeniku u razredu ovisno o njegovim potrebama i mogućnostima, a usmjeren je na razvoj ideje o potrebi inkluzivnog odgoja i obrazovanja kod studenata i kritičkog mišljenja studenata kroz primjere iz prakse, debate i hipotetske problemske situacije.

Studenti će dobiti cjelovit uvid u pedagojsku znanost, kritičko propitivanje problema suvremene pedagoške teorije i prakse.

Potrebna predznanja. Završen preddiplomski studij

Sadržaj predmeta. Opće karakteristike, pedagoške potrebe i problemi djece s posebnim potrebama. Definicije i terminologija posebnih potreba. Klasifikacija i etiologija posebnih potreba. Povijesni položaj i stavovi prema osobama s posebnim potrebama. Zakonske odrednice i značaj ranog otkrivanja i ranog stručnog tretmana djece s teškoćama u razvoju. Timski rad u procesu dijagnosticiranja, odgoja, obrazovanja i rehabilitacije. Sustav odgoja i obrazovanja i rehabilitacije. Stereotipni stavovi. Filozofija inkluzije. Integrirani odgoj i obrazovanje djece i mladeži s teškoćama u razvoju. Marginalizirane skupine, suvremene tendencije i građanski odgoj. Socijalna i pravna skrb o djeci s teškoćama u razvoju. Praktični problemi uključivanja djece s teškoćama u razvoju u redovnu školu. Darovitost, osobnost, kreativnost. Darovito dijete u obitelji i školi. Obogaćeni programi praćenja i vođenja darovite djece i mladeži. Elementi cjelovitog sustava potpore darovitima. Pojam marginalnih grupa, procesi i dimenzije marginalnosti. Kompetencije suvremenog učitelja.

Menadžment škole i vođenje razreda. Pravila i disciplina. Suradnja u školi, s roditeljima i zajednicom. Cjeloživotno učenje i profesionalni razvoj.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Nabrojati, objasniti i primijeniti u svome radu odredbe zakona, pravilnika i drugih dokumenata koji uređuju sustav odgoja i obrazovanja, učiteljsku profesiju i reguliraju integrirani odgoj i obrazovanje.
2.	Objasniti razlike među ključnim pristupima učenicima s poremećajima u ponašanju, darovitim, učenicima s razvojnim teškoćama i teškoćama u učenju kao i potrebe učenika iz različitih sociokulturnih skupina te razviti i primijeniti tehnike i instrumente koji će omogućiti učeniku da samostalno provjerava svoje napredovanje i prilagođava strategije učenja.
3.	Pokazati osjetljivost za posebne potrebe učenika, socijalna i kulturalna obilježja osoba s kojima dolazi u doticaj te znati učinkovito odgojno i obrazovno djelovati kako bi se uspostavilo razumijevanje i uspjeh učenika.
4.	Prepoznati i objasniti važnost uloge obitelji u učenju i cjelokupnom razvoju djeteta i usvojiti oblike suradnje s roditeljima.
5.	Uočiti i analizirati nepovoljne okolnosti i prepreke za učenje te inicirati aktivnosti usmjerene na unapređivanje poticajnog i sigurnog školskog ozračja te unapređivanja kvalitete nastave.
6.	Objasniti i analizirati vođenje škole i razreda, prepoznati i primijeniti etičke i profesionalne vrijednosti u učećoj zajednici kroz poticanje cjeloživotnog učenja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.75	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-

Aktivnost na nastavi	0.5	1-6	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
Provjera znanja (pismeni ispit)	0.75	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
Provjera znanja (praktični zadatak)	0.5	1-6	Priprema za praktični zadatak Seminar Radionica	Pismeni praktični zadatak	12	20
Završni ispit	0.5	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i radionice. Redovita provjera znanja tijekom nastave (zadaci, domaći radovi). Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Bouillet, D. i Uzelac, S. (2007). Osnove socijalne pedagogije. Zagreb: Školska knjiga
2. Jensen, E. (2004). Različiti mozgovi, različiti učenici - Kako doprijeti do onih do kojih se teško dopire. Zagreb: Educa
3. Bouillet, D. (2010). Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja. Zagreb: Školska knjiga

Dopunska literatura:

1. Senge, P. M. (2001). Peta disciplina: principi i praksa učeće organizacije. Zagreb: Mozaik knjiga
2. Peko, A., Mlinarević, V., Buljubašić-Kuzmanović (2008): Potreba unaprjeđivanja sveučilišne nastave. Odgojne znanosti. 10, 1. , str. 195-208.
3. Šprljan, K. A. i Rosandić, A. (2008). Krug znanja. Priručnik za učitelje, nastavnike i profesore. UNESCO (2009). Policy guidelines on inclusion in education. Paris: UNESCO

P005	Obavezni 1. semestar	Psihologija odgoja i obrazovanja I	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja

Potrebna predznanja. Završen preddiplomski studij

Sadržaj predmeta.

1. Uvod u znanstvenu psihologiju
2. Definiranje područja psihologije obrazovanja
3. Biološke osnove ponašanja
4. Razvoj pojedinca
5. Kognitivne sposobnosti i kreativnost
6. Ličnost i individualne razlike
7. Pamćenje
8. Učenje
9. Učenici s teškoćama u učenju i posebnim obrazovnim potrebama

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne pojmove iz psihologije odgoja i obrazovanja.
2.	Opisati biološke osnove ponašanja.
3.	Razlikovati i usporediti faze razvoja pojedinca.
4.	Objasniti odnos procesa poučavanja, procesa pamćenja i ishoda učenja.
5.	Objasniti odnos između razvoja pojedinca (kognitivni), osobina ličnosti i procesa obrazovanja.
6.	Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s teškoćama u učenju.
7.	Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s posebnim potrebama.
8.	Opisati specifičnosti u poučavanju učenika s poremećajima u ponašanju.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	0.75	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
Aktivnost na nastavi	0.5	1-8	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
Provjera znanja (pismeni ispit)	0.75	1-8	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
Provjera znanja (praktični zadatak)	0.5	1-8	Priprema za praktični zadatak	Pismeni praktični zadatak	12	20
Završni ispit	0.5	1-8	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i diskusijske grupe. Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). Psihologija obrazovanja. Zagreb: IEP- VERN
2. Zarevski, P. (2007). Psihologija učenja i pamćenja (5. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap

Dopunska literatura:

1. Atkinson i Hilgard (2007). Uvod u psihologiju. Jastrebarsko: Naklada Slap
2. Beck, M. (2004). Motivacija. Jastrebarsko: Naklada Slap
3. Čorkalo Biruški, D. (2009). Primijenjena psihologija: pitanja i odgovori. Zagreb: Školska knjiga
4. Čudina-Obradović, M. (1991). Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje. Zagreb: Školska knjiga
5. Gardner, H. Kornhaber, M.L. i Wake, W. K. (1999). Inteligencija. Jastrebarsko: Naklada Slap
6. Grgin, T. (2004). Edukacijska psihologija (2. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap
7. Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja (4. Izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap
8. Hock, R.R. (2004). Četrdeset znanstvenih studija koje su promijenile psihologiju. Jastrebarsko: Naklada Slap
9. Rathus S.A. (2001). Temelji psihologije. Jastrebarsko: Naklada Slap
10. Ribić, K. (1991). Psihofizičke razvojne poteškoće. Zadar: ITP Forum
11. Slavin, R.E. (2012). Educational psychology: Theory and practice (10th ed.). New York: Pearson
12. Vasta, R, Haith, M. M. i Miller, S. A. (2004). Dječja psihologija (3. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap
13. Članci iz tekuće periodike

P006	Obavezni 2. semestar	Psihologija odgoja i obrazovanja II	P	V	S	ECTS 3
			1	1	1	

Cilj predmeta. Upoznati studente s praktičnim aspektima psihologije odgoja i obrazovanja

Potrebna predznanja. Odslušan kolegij Psihologija odgoja i obrazovanja I (ili njegov ekvivalent)

Sadržaj predmeta.

1. Motivacija
2. Razumijevanje emocija – uloga emocija u procesu učenja
3. Poučavanje
4. Planiranje obrazovnog procesa
5. Mjerenje i ocjenjivanje znanja
6. Evaluacija rada učitelja
7. Grupni procesi i grupna dinamika
8. Upravljanje razredom i disciplina
9. Neprilagođeno ponašanje
10. Alternativni pristupi obrazovanju

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne pojmove iz različitih teorija motivacije i emocija.
2.	Opisati i usporediti alternativne pristupe obrazovanju.
3.	Analizirati i odabrati postupke za motivaciju učenika u nastavi.
4.	Opisati i kritički analizirati različite činitelje školskog (ne)uspjeha.
5.	Opisati i usporediti različite grupne procese i grupnu dinamiku.
6.	Opisati i kritički analizirati razredne procese i odabrati prikladne načine upravljanja razredom i disciplinom.
7.	Odabrati i planirati različite metode mjerenja i evaluacije znanja u pojedinim akademskim domenama.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	0.75	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
Aktivnost na nastavi	0.5	1-7	Domaće zadaće i zadaci	Evidencija	0	5
Provjera znanja (pismeni ispit)	0.75	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni ispit	36	60
Provjera znanja (praktični zadatak)	0.5	1-7	Priprema za praktični zadatak	Pismeni praktični zadatak	12	20
Završni ispit	0.5	1-7	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	12	20
UKUPNO	3				60	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Nastava se odvija kroz predavanja, seminare i diskusijske grupe. Ispit se sastoji iz pismenog ispita i problemskog zadatka tijekom godine i završnog usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M. i Miljković, D., (2003). Psihologija obrazovanja. Zagreb: IEP- VERN

Dopunska literatura:

1. Barth, B. M. (2004). Razumjeti što djeca razumiju. Zagreb: Profil International
2. Beck, M. (2000). Motivacija. Jastrebarsko: Naklada Slap
3. Čudina-Obradović, M. (1991). Nadarenost: razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje. Zagreb: Školska knjiga
4. Gossen, D. C. (2011). Restitucija - preobrazba školske discipline (2. izdanje). Zagreb: Alineja
5. Grgin, T. (2004). Edukacijska psihologija (2. izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap
6. Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja (4. Izdanje). Jastrebarsko: Naklada Slap
7. Matijević, M. (2004). Ocjenjivanje u osnovnoj školi. Zagreb: Tipex
8. Woolfolk, A. (2012). Educational psychology (12th ed.). New York: Allyn and Bacon (poglavlje 10, 11, 12)
9. Vlahović-Štetić, V.(ur.), Vizek Vidović, V., Arambašić, L., Vojnović, N. (2005). Daroviti učenici: Teorijski pristup i primjena u školi. Zagreb: Institut za društvena istraživanja
10. Članci iz tekuće periodike

M117	Obavezni 4. semestar	Povijest matematike	P	V	S	ECTS 4
			3	0	0	

Cilj predmeta. Studente će se upoznati s razvojem glavnih matematičkih ideja kroz povijest. Dodatno se s povijesnog aspekta obnavlja ranije poznato gradivo iz matematike. Time se postiže poznavanje niza primjera iz povijesti korisnih za budući rad nastavnika matematike, kao i za njihovu opću kulturu. Također, upoznava se s vezama matematike s drugim strukama i društvenim razvojem.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog i računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

U prvom dijelu obrađuje se stara povijesna razdoblja do uključujući renesansu u uglavnom kronološkom redosljedu, a u drugom dijelu obrađuje se novovjeku matematiku po razvoju pojedinih matematičkih disciplina.

- Počeci matematike: staroegipatska i sumersko-babilonska matematika. Antička grčka matematika: predeuklidsko, Euklidovo i posteuklidsko doba; matematika u rimskoj državi.
- Matematika neeuropskih naroda: Indija, Kina. Arapska i europska matematika srednjeg vijeka.
- Doba renesanse: razvoj matematičkih oznaka, razvoj algebre, otkriće logaritama, primjene matematike u fizici, astronomiji i umjetnosti.
- Razvoj matematičke analize poslije renesanse: prethodnici, otkriće i daljnji razvoj infinitezimalnog računa; redovi, neprekidnost; kompleksni brojevi.
- Razvoj teorije vjerojatnosti: nastanak i razvoj do aksiomatizacije.
- Razvoj geometrije nakon renesanse: otkriće projektivne i analitičke geometrije, neeuklidskih geometrija. Nastanak topologije.
- Razvoj algebre nakon renesanse: nastanak teorije grupa, teorije matrica, vektorskih prostora, osnovni teorem algebre.
- Razvoj teorije brojeva u novom vijeku.
- Nastanak teorije skupova. Kratki osvrt o matematici u XX. st. i najnovijem dobu.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati na koji su način računali, dokazivali tvrdnje i rješavali zadatke kroz povijest matematike.
2.	Povezati i argumentirati uzroke i posljedice razvoja matematičkih ideja i metoda.
3.	Izvijestiti o ključnim događajima u životopisima velikih svjetskih matematičara.
4.	Objasniti utjecaj i doprinose velikih svjetskih matematičara.
5.	Povezati i objasniti kronološki razvoj određene grane matematike.
6.	Procijeniti i preporučiti koje se povijesne činjenice, priče i doprinosi mogu efikasno upotrijebiti u nastavi matematike da bi zainteresirali i motivirali učenike.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.4	1,2	Prisutnost na nastavi, rasprava	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	10

Seminarski rad	0.4	1,2,3,4	Samostalna obrada zadane teme	Provjera i pregled teksta rada	0	10
Provjera znanja (kolokvij)	2.8	1,2,3,4,5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	40	80
Završni ispit	0.4	6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	0	10
UKUPNO	4				40	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja su obavezna. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, a koji nisu obvezni, zamjenjuju dijelom ili potpuno usmeni dio ispita. Student može u okviru nastavnih termina održati jedan seminarski rad na danu temu, koji se vrednuje u konačnoj ocjeni.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. F. M. Brueckler: Povijest matematike I, Odjel za matematiku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, 2014.
2. F. M. Brueckler: Povijest matematike II, Odjel za matematiku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, 2010.

Dopunska literatura:

1. Ž. Dadić: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
2. Z. Šikić, Kako je stvarana novovjekovna matematika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. Š. Znam i dr., Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga Zagreb, 1989.
4. The MacTutor History of Mathematics Archives: <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>
5. W.S.Anglin, J.Lambek: The Heritage of Thales, Springer Verlag, Berlin, 1995.
6. D.E.Smith: History of Mathematics - Vol. I, Dover, New York, 1958.
7. D.E.Smith: History of Mathematics - Vol. II, Dover, New York, 1953.

I061	Obavezni 1. semestar	Računalno razmišljanje i programiranje I	P	V	S	ECTS 5
			2	2	0	

Cilj predmeta. Osnovni cilj ovog kolegija jest praktično upoznavanje studenata sa složenijim programerskim tehnikama i razmišljanjima, korištenje programskih jezika visokih nivoa. Ovim predmetom se želi naučiti studente naprednijim, ali ne nužno i teže shvatljivim, konceptom programiranja i programerskog razmišljanja.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. Osnovni tipovi podataka u Pythonu: bool tip, cijeli brojevi, brojevi kliznog zarez i kompleksni brojevi, alfanumerički znakovi. Aritmetički, logički i relacijski operatori. Inicijalizacija varijabli.
2. Grananja. Petlje. Funkcije.
3. Liste i n-terci. Skupovi. Stringovi. Rječnici.
4. Iznimke. Otklanjanje pogrešaka. Testiranje programa.
5. Klase i objekti. Organiziranje programa.
6. Rad s datotekama. Izgradnja modula. Parsiranje tekstualnih datoteka.
7. Korištenje Python biblioteka Matplotlib i Pandas za analizu i vizualizaciju podataka.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Koristiti stringove kao strukturu podataka za obradu alfanumeričkih podataka.
2.	Primijeniti strukture podataka liste i rječnike u rješavanju problema.
3.	Oblikovati i primijeniti klasu.
4.	Primijeniti koncept nasljeđivanja i premošćivanja (overload) u oblikovanju klasa.
5.	Otkloniti pogreške u programu i testirati programska rješenja.
6.	Koristiti dostupne programerske biblioteke za prikaz i analizu podataka.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	3	10
Zadace	2	1-6	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	17	30

Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	30	60
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja služe poučavanju programiranja s naglaskom na korištenju raspoloživih struktura podataka. Na vježbama studenti rješavaju konkretne programerske zadatke u kojima koriste strukture podataka i algoritme. Tijekom semestra studenti samostalno rješavaju zadaće, koje se sastoje od programerskih zadataka. Provjera teorijskog i praktičnog znanja vrši se putem kolokvija. Ukoliko studenti postignu zadovoljavajući broj bodova na programerskim zadacima i kolokvijima, oslobađaju se pismenog i usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. M. L. Hetland, Beginning Python: From Novice to Professional, Apress, 2008.

Dopunska literatura:

1. H. P. Langtangen, Python Scripting for Computational Science, Springer, 2005.
2. J. Payne, Beginning Python: Using Python 2.6 and Python 3.1, Wiley Publishing, 2010.

I063	Obavezni 2. semestar	Računalno razmišljanje i programiranje II	P	V	S	ECTS 5
			2	2	0	

Cilj predmeta. Osnovni cilj ovog kolegija jest naučiti studente osnove struktura podataka i algoritama te primjene istih u različitim situacijama. Svi algoritmi bit će implementirani u C++ programskom jeziku. Osim toga, studenti će moći pisati algoritme u objektno orijentiranoj paradigmi.

Potrebna predznanja. Računalno razmišljanje i programiranje I.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Osnovni pojmovi i definicije. Tipovi podataka i naredbe: od elementarnih do složenih struktura podataka - od naredbi do funkcija i programa. Apstraktne strukture. Algoritmi. Asimptotska analiza.
2. Rješavanje rekurzija.
3. Slijedno i binarno pretraživanje. Postupci sortiranja: bubble sort, insertion sort, heap sort, selection-sort, quicksort i dr.
4. Podijeli-pa-vladaj algoritmi: N-ta potencija broja. N-ti Fibonaccijev broj. MergeSort.
5. Linearne strukture podataka: Polja. Liste (jednostruko i dvostruko povezane, prsteni). Redovi. Stogovi.
6. Nelinearne strukture podataka: Stabla. Reprezentacija stabla pomoću polja. Šetnja stablom. Redovi s prvenstvima. Hrpe. Binarna stabla za pretraživanje (Binary Search Trees). Grafovi. Obilazak grafa po širini i dubini.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Upotrijebiti podijeli-pa-vladaj algoritam u zadanim problemima.
2.	Izraditi osnovne algoritme za pretraživanje i sortiranje u polju.

3.	Konstruirati strukturu podataka stabla te izraditi algoritme obilaska, pretraživanja, dodavanja i brisanja vrhova iz stabla.
4.	Analizirati vrijeme izvršavanja i učinkovitost korištenja memorije za temeljne algoritme sortiranja i pretrage u polju i stablu.
5.	Analizirati rad algoritma pretraživanja po širini i dubini na zadanom grafu.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	3	10
Zadace	2	1-5	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	17	30
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	30	60
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja služe poučavanju programiranja s naglaskom na implementaciji elementarnih struktura podataka i algoritama. Na vježbama studenti rješavaju konkretne programerske zadatke u kojima koriste elementarne strukture podataka. U rješavanju programerskih zadataka naglasak se stavlja na korektnost i efikasnost implementiranog algoritma. Tijekom semestra studenti samostalno rješavaju zadace, koje se sastoje od programerskih zadataka. Provjera teorijskog i praktičnog znanja vrši se putem kolokvija. Ukoliko studenti postignu zadovoljavajući broj bodova na programerskim zadacima i kolokvijima, oslobađaju se pismenog i usmenog ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, 3Ed, MIT Press, 2009.
2. S. Grabusin, Lj. Miletić, Zbirka riješenih zadataka iz C programskog jezika, Pentium, 1996.

Dopunska literatura:

1. R. Sedgewick, Algorithms in C++, Parts 1-4 Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching, Third Edition, 1998.
2. J. Šribar, B. Motik: Demistificirani C++, 4. dopunjeno izdanje usklađeno sa standardom C++11/C++14, Element, Zagreb, 2014.
3. M. T. Goodrich, R. Tamassia, D. M. Mount, Data Structures and Algorithms in C++, Wiley, 2010.
4. M. J. Atallah, Algorithms and Theory of Computation Handbook, CRC Press, 1998.

MIP001	Obavezni 4. semestar	Diplomski rad	P	S	V	ECTS 8

Diplomski sveučilišni nastavnički studij studij matematike i informatike završava polaganjem svih ispita te izradom diplomskog rada. Diplomski rad uključuje proučavanje postojeće literature na zadanu temu, ilustraciju sposobnosti primjene tako znanja i vještina na specifičnim zadacima ili stvarnim problemima te sistematizirano prezentiranje proučavane problematike.

Tema diplomskog rada odobrava se iz područja nastavnog programa Diplomskog sveučilišnog nastavničkog studija matematike i informatike. Studenti mogu, na prijedlog nastavnika, dobiti diplomski rad i iz stručnih ili znanstvenoistraživačkih projekata koji se izvode na Odjelu. Ako je student tijekom studija izradio jedan ili više radova koji po svome sadržaju i opsegu odgovara diplomskom radu, taj se rad može priznati kao diplomski rad. Studentu se može priznati kao diplomski rad i izum, tehničko unapređenje i sl., ako po svom sadržaju odgovara diplomskom radu.

Pravila izrade diplomskog rada, prava i obveze studenata, mentora, povjerenstava te ostala pitanja u vezi s diplomskim radom na Diplomskom sveučilišnom nastavničkom studiju matematike i informatike pobliže su uređena Pravilnikom o diplomskim radovima koji je donijelo Vijeće Odjela za matematiku.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Prikupiti i koristiti potrebnu literaturu za obradu teme diplomskog rada.
2.	Uspješno analizirati odgovarajuću problematiku koja se javlja u diplomskom radu.
3.	Primijeniti stečena znanja tijekom diplomskog studija.
4.	Izvoditi točne zaključke i sažetak u vezi obrađene teme diplomskog rada.
5.	Izraditi (koristeći računalo) diplomski rad kao skladnu cjelinu.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Izrada diplomskog rada	8	1-5	Proučavanje literature i izrada diplomskog rada	Provjera kvalitete diplomskog rada	50	100

Izborni predmeti grupe A

M083	Izborni	Algebra	P	V	S	ECTS 6
	2. godina		2	2	0	

Cilj predmeta. Cilj ovog predmeta je upoznati studente s temeljnim algebarskim strukturama i njihovim svojstvima. Na predavanjima će se uvesti i obraditi osnovni pojmovi te dokazati njihova svojstva i međusobne poveznice, popraćene brojnim primjerima, s posebnim naglaskom na primjerima viđenim u sklopu ranije odslušanih predmeta. Na vježbama će studenti svladavati tehnike ispitivanja svojstava apstraktnih algebarskih struktura i rješavanja problemskih zadataka.

Potrebna predznanja. Linearna algebra I i II.

Sadržaj predmeta.

1. Grupe. Grupoid, polugrupa, monoid, grupa. Homomorfizmi i izomorfizmi grupa. Konačne grupe, Lagrangeov teorem. Normalne podgrupe i kvocijentne grupe, teoremi o izomorfizmu. Grupe permutacija, djelovanje grupa i Caylejev teorem. Cikličke grupe. Sylowljevi teoremi. Rješive grupe.
2. Prsteni i moduli. Prsteni i ideali. Kvocijentni prsten. Homomorfizmi i izomorfizmi prstena. Tijela i polja. Prsten polinoma. Moduli i vektorski prostori.
3. Integralne domene. Polja kvocijenata. Maksimalni i prosti ideali. Domene glavnih ideala.
4. Faktorijalni prsteni. Prosti i ireducibilni elementi prstena. Faktorizacija u prstenima polinoma, Gaussova lema i Eisensteinov kriterij.
5. Proširenja polja. Stupanj proširenja i konačna proširenja. Algebarska proširenja. Minimalni polinom. Polja cijepanja. Konačna polja. Algebarski zatvarač. Konstrukcije ravnalom i šestarom.
6. Galoisova teorija. Automorfizmi polja. Galoisova grupa proširenja. Galoisova grupa polinoma. Separabilni polinomi i separabilna proširenja. Normalna proširenja. Fundamentalni teorem Galoisove teorije. Rješivost u radikalima.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Analizirati algebarske strukture i razlikovati osnovna svojstva grupa, prstena, polja, vektorskih prostora.
2.	Argumentirano primijeniti svojstva cikličkih i permutacijskih grupa u rješavanju zadataka.
3.	Riješiti zadatke primjenom Lagrangeovog teorema, Sylowljevih teorema i Kineskog teorema o ostacima.
4.	Analizirati preslikavanja algebarskih struktura s naglaskom na teoreme o izomorfizmima.
5.	Ispitati reducibilnosti polinoma nad danim prstenom.
6.	Analizirati proširenje polja te odrediti pripadnu Galoisovu grupu.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. T.W. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974.
2. H. Kraljević, Algebra, nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2007.

Dopunska literatura:

1. S. Lang, Algebra, Springer-Verlag, New York, 2002.
2. I. Stewart, Galois Theory, Chapman and Hall, London, 2004.

I044	Izborni 2.godina	Funkcijsko programiranje	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznavanje s konceptima funkcijskog programiranja koji problem tretiraju na razini evaluacije matematičkih funkcija, te njihova primjena na konkretnim problemima. Ovladavanje tehnikama programskog jezika Haskell.

Potrebna predznanja. Znanja iz srednje škole.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Funkcije i funkcijsko programiranje. Uvod u Haskell.
2. Osnovni tipovi podataka i klase. Liste i n-torke. Funkcija kao tip. Polimorfni i preopterećeni tipovi.
3. Grananje. Čuvari. Uzorci. Lambda izrazi. Sekcije. Generatori.
4. Rekurzije. Rekurzije s više argumenata i višestruke rekurzije. Uzajamna rekurzija.
5. Funkcije višeg reda i kompozicija. Operacije nad listama.
6. Parsiranje nizova znakova. Regularni izrazi.
7. Interaktivni programi. Unos.
8. Deklariranje tipova, klasa i vrsta podataka. Rekurzivni tipovi. Instance.
9. Lijeno izvršavanje i reducibilni izrazi. Modularno programiranje.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Raščlanjivanje danih problema na potprobleme i njihov zapis u obliku matematičkih funkcija.
2.	Mogućnost integracije funkcijskih koncepata u proceduralnom i objektno orijentiranom programiranju.
3.	Integriranje novih znanja putem čitanja literature, znanstvenih radova i sudjelovanja na predavanjima i diskusijama.
4.	Jasno i nedvosmisleno obrazloženje vlastitih zaključaka stručnjacima i laicima, zasnovanih na znanju i argumentima.
5.	Stjecanje potrebnih vještina za cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	0
Zadace	1	1, 3-5	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	20	30
Provjera znanja (kolokvij)	2	1, 3, 4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	30	50
Završni projekt	2	1-5	Samostalno rješavanje problema iz primjene	Provjera	0	20
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja će biti ilustrirana radom u programskom jeziku Haskell. Vježbe će biti djelomično auditorne, te djelomično laboratorijske uz programiranje u programskom jeziku Haskell. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadace, te da na kraju preuzmu pisanje završnog projekta.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da.

Osnovna literatura:

1. G. Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press, New York, 2016.

Dopunska literatura:

1. R. Bird, Pearls of Functional Algorithm Design, Cambridge University Press, New York, 2010.
2. Na web stranici <http://www.ps.uni-saarland.de/alice/> nalazi se funkcijski programski jezik Alice, kao i niz članaka o njemu

- J. D. Ullman, Elements of ML Programming, ML97 Edition
- Na web stranici http://rextester.com/l/haskell_online_compiler mogu se izvršavati programi pisani u programskom jeziku Haskell.

I048	Izborni 2. godina	Objektno orijentirano programiranje	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Studente će se upoznati s konceptima objektno orijentiranog programiranja koristeći programski jezik C++, uključujući i SOLID koncepte u objektno orijentiranom dizajnu. Studenti će steći znanje koje će im koristiti kako u timskom tako i u samostalnom rješavanju programskih zadataka. Također, demonstrirati će se osnovni koncepti programiranja u više procesa i više programskih niti (C++ threads biblioteka).

Potrebna predznanja. Nisu potrebna.

Sadržaj predmeta.

- Enkapsulacija podataka: Klase. Javni, privatni te zaštićeni članovi klase. Metode unutar klase. Konstruktori i destruktori. Preopterećivanje konstruktora. Pokazivači na klase. Preopterećivanje operatora. Ključna riječ „this“. Statični članovi klase. Dinamička alokacija objekata.
- Prijateljstvo i nasljeđivanje : Funkcije prijatelji. Klase prijatelji. Nasljeđivanje između klase. Višestruko nasljeđivanje.
- Polimorfizam: Pokazivači na osnovnu (base) klasu. Virtualni članovi. Apstraktne osnovne klase.
- SOLID principi u objektno orijentiranom dizajnu (primjeri). Lambda funkcija vs. functor. Decltype. Static assert. Variadic templates.
- Linux. Prevođenje (eng. compile) pomoću gcc prevoditelja. Moderni C++ standardi (c++11, c++14). Makefile. Git – distribuirani sustav za upravljanje izvornim kodom.
- Thread biblioteka u C++ jeziku.
- Demonstriranje korištenja OO programiranja kroz Unreal Game Engine.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati znanje i razumijevanje koje osigurava temelj za originalni razvoj i primjenu ideja.
2.	Primijeniti svoje znanje, razumijevanje i sposobnosti rješavanja problema u širem kontekstu vezanom uz osnovne pojmove iz područja objektno orijentiranog dizajna i programiranja.
3.	Integrirati nova znanja za uspješno rješavanje programskih problema korištenjem objektno orijentiranog dizajna.
4.	Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanim na znanju i argumentima.
5.	Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Zadace	1	1-4	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	12	20
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	19	38
Završni ispit	2	1-4	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	19	38
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja će biti ilustrirana gotovim programima korištenjem računala uz pomoć web-kolaboracijski sustav za korištenje u nastavi Moodle (VPL modul), te direktno na Linux sustavu. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala uz pomoć spomenutog sustava. Ispit se polaže nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi, a sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadace ili izrade seminarski rad.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. B. Strostrup: The C++ Programming Language (4th Ed.). Pearson Education, 2013.

Dopunska literatura:

1. Recenzirani nastavni materijali na web stranici predmeta
2. E. Balagurusamy: Object Oriented Programming with C++ (6th Ed.), McGraw Hill Education, 2013.
3. R. Lafore: Object-Oriented Programming in C++ (4th Ed.), Sams Publishing, 2002.
4. J. Šribar, B. Motik: Demistificirani C++, Element, 2010. (3. prošireno izdanje).

I051	Izborni 2. godina	Računalno jezikoslovlje	P	V	S	ECTS 6
------	----------------------	--------------------------------	---	---	---	-----------

Cilj predmeta. Stjecanje znanja o prirodnom jeziku i njegovim računalnim obradbama, preko algoritama i programa za morfologiju, sintaksu i semantiku, s posebnim naglaskom na izvlačenju informacije iz dokumenata, te stvaranju povezanih *LLOD* podataka (*linguistic linked open data*). Upoznati *Python* module za obradbu teksta, te ovladati tehnikama prepoznavanja uzoraka. Primijeniti matematička i statistička znanja u modeliranju i računalnoj obradbi hrvatskoga jezika.

Potrebna predznanja. Uvod u računalnu znanost.

Sadržaj predmeta.

1. Riječ, oblici i vrste riječi, fraze, rečenice. Služba riječi u rečenici. Morfologija/oblikoslovlje, sintaksa/skladnja i semantika/smisao.
2. Uvod u računalno jezikoslovlje. Gramatike umjetnih i prirodnih jezika. Jezik kao podskup slobodnog monoida (Kleene closure).
3. Kategorijska ili C-gramatika; Generativna ili PS gramatika (phrase structure grammar).
4. Gramatičke izvedenice; LA (left-associative) gramatika.
5. Morfosintaktičko označivanje (lemma tagging, syntactic SPO tagging, PoS - part of speech tagging, category annotation). Algoritmi u oblikoslovlju, XML i vizualno sintaktičko označivanje.
6. Semantičke označiteljske klase (role & sense tagging). Semantička stabla. Parseri
7. Regularni izrazi. Izvlačenje informacije iz rečenice. Nadgledano i nenadgledano strojno učenje.
8. Rudarenje teksta. Klasifikacija i grupiranje (clustering) dokumenata, vjerojatnostni modeli.
9. Frekvencijski (tf-idf) pristup, latentna semantička analiza (LSA).
10. Mrežne ontologije i povezani podaci, SparQL upiti, triplestore spremišta (s-p-o: subjekt-objekt-predikat) trojaca informacije.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati znanje i razumijevanje koje osigurava temelj za originalni razvoj i primjenu ideja matematike i računalstva u jezikoslovlju
2.	Primijeniti svoje znanje, razumijevanje i sposobnosti rješavanja problema u širem kontekstu vezanom uz jezikoslovlje.
3.	Integrirati nova znanja za uspješno rješavanje programskih problema iz dizajniranja i modeliranja lingvističkih podataka.
4.	Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima.
5.	Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	10
Zadace	1	1-4	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	18	30
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	16	30
Završni ispit	2	1-4	Izrada projekta	Usmeni ispit	16	30
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja će bit ilustrirana programima pisanima u *Python + NLTK* (*natural language toolkit*) alatu, uz pomoć više razvijenih *Python* modula za hrvatski jezik (korpus, oblikoslovlje, semantika). U praktični dio nastave uvest će se upoznavanje *web2py* <http://www.web2py.com> MVC okvira (*model-view-controller framework*), kako bi svi studentski uradci automatski bili uključeni u mrežno (*web*) okruženje. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od uspješno izrađenog projektnog uradka, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi te uspješno položenih domaćih zadataka i kolokvija. U projektnim radovima studenti će koristiti dio programskih modula s poznatih izvora računalnog jezikoslovlja: <http://www.nltk.org/>, <http://www.clips.ua.ac.be/> i <http://scikit-learn.org/stable/>.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. S. Bird, E. Klein, E. Loper: "Natural Language Processing with Python", <http://www.nltk.org/book/>, O'Reilly Media, 2009.

Dopunska literatura:

1. C. Chiarcos, S. Nordhoff, S. Hellmann: "Linked Data in Linguistics", Springer-Verlag, 2012.
2. M. Essert, K. Štrkalj Despot: "Python za jezikoslovce (*u pripremi*)", IHJJ, 2016.

3. R. Hausser: "Foundations of Computational Linguistics: Human-Computer Communication in Natural Language", 3Ed, Springer, 2014.
4. R. Grishman: "Computational linguistics: an introduction. (Studies in natural language processing)" , Cambridge University Press, third edition, 1994.
5. D. Jurafsky, J. H. Martin: "Speech and Language Processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition", Pearson Education, 2009.
6. R. Delmonte: "Computational linguistic text processing: lexicon, grammar, parsing and anaphora resolution", Published by Nova Science Publishers, Inc., New York. 2008.
7. S. P. Abney: "Semisupervised learning in computational linguistics", Taylor & Francis Group/ Chapman & Hall/CRC, 2008.
8. C. J. Fillmore: "Semantics of Natural Language", Springer Netherlands, 1973.
9. M. W. Berry: "Survey of text mining: clustering, classification, and retrieval", Springer-Verlag New York, Inc., 2004.
10. C. C. Aggarwal, C. Zhai: "Mining Text Data", Springer Science+Business Media, 2012.
11. P. Harrington: "Machine Learning in Action", Manning Publications Co., 2012.

M094	Izborni 2. godina	Realna analiza	P	V	S	ECTS 7
			3	2	0	

Cilj predmeta. Na matematički formalan način obraditi i produbiti materiju predmeta Diferencijalni račun, Integralni račun i Funkcije više varijabli.

Potrebna predznanja. Diferencijalni račun, Integralni račun, Funkcije više varijabli (ili Primijenjena matematika za računalnu znanost).

Sadržaj predmeta.

- Osnove topologije. Euklidski prostor \mathbb{R}^n . Euklidska norma na \mathbb{R}^n . Ekvivalentne norme. Euklidska metrika na \mathbb{R}^n . Topologija na \mathbb{R}^n . Osnovni pojmovi o apstraktnim metričkim i topološkim prostorima (topološka struktura, zatvarač skupa, granica skupa, gomilište skupa, gust skup, relativna topologija).
- Nizovi. Nizovi realnih brojeva. Limes superior i limes inferior. Nizovi u \mathbb{R}^n . Podnizovi. Konvergentni nizovi. Bolzano-Weierstrassov teorem. Nizovi u metričkom i topološkom prostoru. O (ne) jedinstvenosti limesa niza u topološkom prostoru. Karakterizacija zatvorenih skupova i gomilišta pomoću nizova. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor.
- Kompaktnost. Kompaktnost u \mathbb{R}^n . Kompaktnost u metričkom prostoru. Lebesgueov broj pokrivača. Heine-Borelov teorem.
- Neprekidna preslikavanja. Cauchyjeva, Heineova i topološka definicija neprekidnosti vektorskih funkcija više varijabli. Svojstva neprekidnih preslikavanja. Povezani prostori i povezanost putevima. Neprekidne funkcije na kompaktu i neke primjene (Weierstrassov teorem, ekvivalentnost normi na \mathbb{R}^n itd). Uniformna neprekidnost. Lipschitzova preslikavanja. Banachov teorem o fiksnoj točki.
- Limes funkcije. Cauchyjeva, Heineova i topološka definicija limesa. Svojstva limesa funkcija.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razumjeti osnovne pojmove te svojstva euklidskog, metričkih i topoloških prostora.
2.	Razumjeti nizove u metričkom i topološkom prostoru.
3.	Poznavati i razumjeti pojmove neprekidnosti funkcije, uniformne neprekidnosti funkcije, konvergencije niza funkcija i limes funkcije.
4.	Razumjeti pojam kompaktnog skupa i osnovna svojstva neprekidnih preslikavanja definiranih na kompaktu
5.	Reproducirati korektni dokaz matematičke tvrdnje primijenjujući osnovne oblike zaključivanja i matematičku logiku.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	3	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	7				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura

1. Š. Ungar, Matematička analiza III, Matematički odjel PMF, Zagreb 1994.
2. D. Jukić, Recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta

Dopunska literatura

2. S. Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
3. W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw-Hill, Book Company, 1964.
4. S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
5. S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.

M095	Izborni 2. godina	Statistički praktikum	P	V	S	ECTS 6
			1	2	1	

Cilj predmeta. Cilj predmeta je razviti vještinu statističke analize podataka korištenjem osnovnih statističkih metoda i statističkog programa.

Potrebna predznanja. Uvod u vjerojatnost i statistiku.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod u statistički softver. Deskriptivna statistika.
2. Statističko zaključivanje temeljeno na jednom slučajnom uzorku. (Statistički model. Procjena očekivanja, varijance i funkcije distribucije. Empirijska distribucija. Pojam kvantila i problem procjene kvantila. Procjena očekivanja, varijance i vjerojatnosti događaja pouzdanim intervalima. Testiranje statističkih hipoteza o očekivanju, varijanci, vjerojatnosti događaja i distribuciji.)
3. Statističko zaključivanje temeljeno na dva slučajna uzorka. (Statistički model za vezane i nevezane slučajne uzorke. Zaključivanje o razlikama između dvije distribucije. Zaključivanje o zavisnosti na temelju tablice kontingencije dvodimenzionalne distribucije. Mjere korelacije i asocijacije. Testiranje hipoteza o iznosu mjera korelacije i asocijacije. Jednostavna linearna regresija.)
4. Statističko zaključivanje temeljeno na više od dva slučajna uzorka. (ANOVA. Multivarijatna regresija.)

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razumjeti statistički model koji se koristi u statističkom zaključivanju.
2.	Razumjeti statističke metode i svojstva statistika koje se koriste u statističkom zaključivanju.
3.	Demonstrirati sposobnosti analize stvarnih podataka korištenjem metoda i modela iz sadržaja predmeta.
4.	Koristiti računala i prikladni softver za analizu podataka.
5.	Razumjeti mogućnosti, ali i ograničenja, metoda i modela korištenih u statističkoj analizi podataka.
6.	Kritički proučavati i primjenjivati novu literaturu prilikom statističkog zaključivanja.
7.	Prezentirati rezultate statističkih analiza i mogućnosti njihove primjene laicima i stručnjacima.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na podacima	Praćenje aktivnosti na nastavi	0	5
Zadaće	1	1-5	Samostalna analiza podataka	Provjera prikladnosti korištenih statističkih metoda i modela	0	15
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnosti odgovora na pitanja i postupka rješavanja zadataka (ocjenjivanje)	20	40
Završni ispit	2	1-7	Izrada i javno izlaganje seminarškog rada	Usmeno ispitivanje i diskusija sa studentom	20	40
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Vježbe se izvode upotrebom prikladnog statističkog softvera (npr. R). Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i vježbi te izrađenog seminarškog rada. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra aktivno rješavaju domaće zadaće.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. M. Benšić, N. Šuvak, *Uvod u vjerojatnost i statistiku*, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2014.

2. M. Benšić, N. Šuvak, *Primijenjena statistika*, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, 2013.

Dopunska literatura:

1. L.J. Kitchens, *Basic Statistics and Data Analysis*, Brooks/Cole, 2002.
2. L.E. Bain, M. Engelhardt, *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*, Brooks/Cole, 1992.
3. J.T. McClave, P.G. Benson, T. Sincich, *Statistics for Business and Economics*, Prentice Hall, New York, 2001.
4. G. McPherson, *Applying and Interpreting Statistics, A comprehensive Guide*, Springer, 2001.
5. G.K. Bhattacharyya, R.A. Johnson, *Statistical Concepts and Methods*, Wiley, 1977.
6. Ž. Pauše, *Uvod u matematičku statistiku*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
7. N. Elezović, *Statistika i procesi*, Element, Zagreb, 2007.

I055	Izborni 2. godina	Ugrađeni sustavi	P	V	S	ECTS 7
			2	2	1	

Cilj predmeta. Osposobiti studente za izradu vlastitog Internet of Things (IoT) uređaja na platformi mikrokontrolera ili računalne ploče (single-board computer).

Potrebna predznanja. Uvod u računalnu znanost.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod u ugrađene sustave (embedded systems), ES i CPS (Cyber-physical systems): upotreba i primjeri, zajednička svojstva
2. Glavne značajke ugrađenih sustava: real-time clock, interrupts
3. Osnovni fizikalni zakoni i veličine u elektrotehnici (napon, struja, snaga, otpor, kapacitet, Ohmov zakon...)
4. Osnovne elektroničke komponente (otpornici, kondenzatori, poluvodiči)
5. Procesori i platforme: AVR, PIC, ARM, Linux posvuda: Raspberry PI, virtualni hardware
6. Elektronički sklopovi za sučelje prema okolini: senzori, AD/DA pretvarači, LED, TFT, aktuatori
7. Napajanja (mreža, baterije, obnovljivi izvori)
8. Arduino razvojna platforma i C++ programiranje. Rad s Arduinom (senzori) .
9. Raspberry Pi platforma i Python programiranje. Rad s Raspberry Pi (senzori).
10. Komunikacijski standardi i komponente: serijski i mrežni (wifi, bluetooth, ethernet, nfc)
11. Pouzdanost i tolerancija na kvarove (Reliability and fault tolerance)

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati znanje i razumijevanje koje osigurava temelj za originalni razvoj i primjenu ideja.
2.	Primijeniti svoje znanje, razumijevanje i sposobnosti rješavanja problema u širem kontekstu vezanom uz osnovne pojmove iz područja ugrađenih sustava.
3.	Integrirati nova znanja za uspješno rješavanje programskih problema u području razvoja IoT rješenja.
4.	Jasno i nedvosmisleno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovanima na znanju i argumentima.
5.	Primijeniti stečene vještine učenja na cjeloživotno obrazovanje iz ovog područja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Zadace	2	1-4	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	12	20
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	19	38
Završni ispit	2	1-4	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	19	38
UKUPNO	7				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja će biti ilustrirana praktičnim primjerima. U praktični dio nastave će se uvesti rad na Arduino-u i Raspbery Pi-u. Vježbe su laboratorijske uz korištenje računala te rada na sustavima za podršku mikroprocesora. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od praktičnog rada koji pokazuje svladavanje teorijskih i praktičnih vještina rada sa mikroprocesorima i single-bord računalima (vlastito IoT rješenje). Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra rješavaju problemske zadatke koji prate teoriju sa predavanja.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, <http://LeeSeshia.org>, ISBN 978-0-557-70857-4, 2011.

Dopunska literatura:

1. Online materijali <http://www.embedded.com/>
2. Peter Marwedel, Embedded System Design, ISBN 978-94-007-0257-8, Springer, 2nd ed. 2011
3. David Russell, Introduction to Embedded Systems: Using ANSI C and the Arduino Development Environment, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, 2010.
4. S. Monk, Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python, McGraw-Hill, 2013.

M098	Izborni 2. godina	Uvod u vjerojatnost i statistiku	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Usvajanje osnovnih znanja iz teorije vjerojatnosti i statistike. Naglasak je na uvođenju pojmova, njihovoj interpretaciji, usvajanju i razumijevanju osnovnih svojstava, ovladavanju osnovnim tehnikama i metodama te njihovom primjenom.

Potrebna predznanja. Diferencijalni račun i Integralni račun.

Sadržaj predmeta.

- Osnovni pojmovi teorije vjerojatnosti (prostor elementarnih događaja, vjerojatnost kao omjer, frekventijska interpretacija vjerojatnosti, drugi primjeri vjerojatnosti, svojstva vjerojatnosti, konačan vjerojatnosni prostor, uvjetna vjerojatnost i nezavisnost, formula potpune vjerojatnosti, Bayesova formula).
- Slučajne varijable (diskretne i neprekidne slučajne varijable, distribucija diskretne slučajne varijable, funkcija distribucije slučajne varijable, matematičko očekivanje slučajne varijable i njegova svojstva, druge numeričke karakteristike slučajne varijable i njihove primjene (Markovljeva nejednakost, Čebiševljeva nejednakost), interpretacija numeričkih karakteristika slučajne varijable).
- Parametarske familije slučajnih varijabli (Bernoullijeva, binomna (Moivre-Laplaceovi teoremi - primjena, Poissonova aproksimacija - primjena), Poissonova, geometrijska, normalna, uniformna, eksponencijalna).
- Slučajni vektori (dvodimenzionalan diskretan slučajan vektor, kovarijanca i korelacija, zavisnost i uvjetne distribucije, nezavisnost slučajnih varijabli, dvodimenzionalan normalan slučajan vektor, nezavisne normalne slučajne varijable, hi-kvadrat distribucija, Studentova t-distribucija). Slabi zakon velikih brojeva, centralni granični teorem.
- Deskriptivna statistika (vrste podataka, tablični i grafički prikaz podataka, mjere centralne tendencije, mjere raspršenosti, dvodimenzionalni podaci, dijagram raspršenja (scatterplot), metoda najmanjih kvadrata, regresijski pravac).
- Osnove statističkog zaključivanja (populacija i slučajan uzorak, statistika, statistički model slučajnog uzorka iz Bernoullijeve populacije, statistički model slučajnog uzorka iz normalne populacije, jednostavna linearna regresija, procjena parametara u tim modelima, pouzdani intervali za parametre u tim modelima, testiranje hipoteza o vrijednosti parametara u tim modelima).

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razlikovati deterministički i slučajni pokus.
2.	Argumentirano koristiti vjerojatnost, uvjetnu vjerojatnost, slučajnu varijablu i slučajan vektor te njihova svojstva u primjeni.
3.	Računati i interpretirati numeričke karakteristike slučajnih varijabli i vektora.
4.	Razlikovati međusobno zavisne slučajne varijable od nezavisnih u klasičnim primjerima.
5.	Prepoznati uvjete za primjenu tipičnih distribucija u problemskim zadacima.

6.	Prepoznati uvjete za primjenu slabog zakona velikih brojeva te centralnog graničnog teorema.
7.	Pripremati podatke za statističke analize.
8.	Primjenjivati jednostavnije statističke modele za statističko zaključivanje.
9.	Provoditi matematički dokaz utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog predmeta.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-9	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Praćenje aktivnosti na nastavi	0	5
Zadace	1	1-9	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	15
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-9	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	40
Završni ispit	2	1-9	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	30	40
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. U dijelu koji se odnosi na deskriptivnu statistiku i osnove statističkog zaključivanja vježbe se izvode upotrebom statističkog aplikativnog programa (npr. Statistica ili drugi za koji je besplatna licenca dostupna studentima). Tijekom semestra putem kolokvija i zadata redovito se provjerava znanje studenata. Nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi polaže se ispit, koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. M. Benšić, N. Šuvak, *Uvod u vjerojatnost i statistiku*, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2014.
2. M. Benšić, N. Šuvak, *Primijenjena statistika*, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2013.

Dopunska literatura:

1. L. E. Bain, M. Engelhardt, *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*, BROOKS/COLE Cengage Learning, 2008.
2. N. Elezović, *Diskretna vjerojatnost*, Element, Zagreb, 2007.
3. N. Elezović, *Slučajne varijable*, Element, Zagreb, 2007.

4. N. Elezović, *Statistika i procesi*, Element, Zagreb, 2007.
5. N. Sarapa, *Teorija vjerojatnosti*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.

M099	Izborni 2. godina	Vektorski prostori	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Usvajanje poopćenja pojmova i rezultata s kojima su se studenti susreli u predmetima iz linearne algebre. Kroz apstraktniji algebarski pristup, uz iznošenje detaljnih dokaza obrađenih tvrdnji vezanih uz vektorske i unitarne prostore, namjera je da studenti što bolje i jasnije usvoje materijal korišten u većini modernih matematičkih disciplina.

Potrebna predznanja. Linearna algebra I i II.

Sadržaj predmeta.

1. Dualni prostor, dualna baza i dualni operator. Kanonski izomorfizam prostora i njegova biduala. Nilpotentni operatori, cikličke baze i elementarne Jordanove kljetke. Redukcija nilpotentnog operatora.
2. Poluprosti operatori. Polinomi operatora. Relativno prosti polinomi.
3. Hermitski i normalni operatori. Spektralni teorem. Pozitivni operatori i izometrije. Polarna forma.
4. Operatori na kompleksnim i realnim vektorskim prostorima. Kompleksifikacija vektorskog prostora i kompleksifikacija operatora. Operatori na realnim unitarnim prostorima. Operatori na normiranim prostorima.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Konstruirati dualni prostor i dualni operator.
2.	Upotrijebiti svojstva nilpotentnih operatora.
3.	Konstruirati matrične prikaze pojedinih operatora.
4.	Razlikovati svojstva operatora na unitarnim prostorima.
5.	Primijeniti spektralni teorem.
6.	Analizirati operatore na realnim vektorskim prostorima te odrediti pripadnu kompleksifikaciju.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. H. Kraljević, Vektorski prostori, recenzirani nastavni materijali dostupni na web stranici Odjela za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2008.

Dopunska literatura:

1. D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
2. N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, PMF-Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu, 1995.
3. N. Elezović, A. Aglič, Linearna algebra: zbirka zadataka, Element, Zagreb, 1999.
4. S. Axler, Linear algebra done right, Springer, 2009.

I060	Izborni 2. godina	Web programiranje i primjene	P	V	S	ECTS 6
			2	2	1	

Cilj predmeta. Osposobiti studente za samostalno snalaženje u osnovnim konceptima web programiranja na klijentskoj i poslužiteljskoj strani, s naglaskom na korištenje modernih web tehnologija otvorenog koda.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. World Wide Web. Programiranje na klijentnoj strani. HTML (HyperText Markup Language) i CSS (Cascading Style Sheets) standardi s naglaskom na HTML5 i CSS3. Bootstrap. Dizajniranje responzivnih web stranica.
2. Javascript. DOM (Document Object Model). Događaji. Uvod u dinamičke sadržaje na webu. JavaScript biblioteke (jQuery, Angular, React, Vue.js). SPA (Single Page Application). JSON (JavaScript Object Notation). ES6, TypeScript.
3. Baze podataka za web aplikacije. Projektiranje i arhitektura. MySQL sustav ovlaštenja. Naprednije programiranje u MySQL-u. Sigurnost sustava. Administriranje poslužitelja baze podataka. Nerelacijske baze podataka (NoSQL).
4. Programiranje na poslužiteljskoj strani. Osnove objektnog PHP-a (ugrađivanje u HTML, dodavanje dinamičkog sadržaja). Pristupanje bazi podataka iz PHP-a. Upravljanje sesijama i cooky-jima. AJAX. REST API-ji. Drugi programski jezici za poslužiteljsko programiranje (Node.js, ASP:NET).
5. Izgradnja jednostavne SPA (Single Page Application) koristeći obrađene tehnologije.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Opisati klijent-poslužitelj komunikacijske arhitekture s pripadnim protokolima.
2.	Razlikovati koncepte programiranja na klijentskoj i serverskoj strani.
3.	Samostalno rabiti klasične i suvremene WEB tehnologije.
4.	Kreirati upite primjenom SQL jezika za stvaranje relacijskih shema te pretraživanje i ažuriranje relacijske baze podataka u kontekstu Web programiranja.
5.	Napisati upite koristeći operacije relacijske algebre.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	3	10
Seminar	2	1-5	Izrada programskog projekta	Provjera zadovoljava li projekt specifikacije	17	30

Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	30	60
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja služe poučavanju tehnologija i osnovnih koncepata Web programiranja. U sklopu auditornih vježbi studenti izrađuju mrežne programe. Svaki student treba izraditi seminar kao programski projekt. Kolokvijem se provjerava usvojenost koncepata web tehnologija.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. J. Ducket, Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set, John Wiley & Sons, 2014.
2. R. Nixon, Learning PHP, MySQL & JavaScript (5th Ed.), O'Reilly, 2018.

Dopunska literatura:

1. R. W. Sebesta, Programming the World Wide Web (7th Ed), Addison-Wesley, Boston, 2013.
2. A. Hussain, Angular 5: From Theory To Practice: Build the web applications of tomorrow using the new Angular web framework from Google (1st Ed.), CodeCraft, 2017.
3. M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems (1st Ed.), O'Reilly Media, 2017.

Izborni predmeti grupe B

MI001	Izborni 2. godina	Grafovi i primjene	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s teorijom grafova s naglaskom na primjene u raznim područjima znanosti te u svakodnevnom životu. Studenti će usvojiti pojmove i osnovne tvrdnje iz teorije grafova kroz njihovu praktičnu primjenu. Modelirat će realne probleme pomoću raznih tipova grafova.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

7. Uvod. Grafovi: neusmjereni, usmjereni, težinski. Stupanj grafa. Podgraf. Specijalni grafovi. Modeliranje pomoću grafova s primjenama u računalnoj znanosti, fizici, kemiji, biologiji, sociologiji. Kompleksne mreže.
8. Izomorfizam grafova. Šetnje. Povezanost. Matrice pridružene grafovima. Bipartitni grafovi. Stabla. Dijsktrinov algoritam. Razapinjuće stablo. Kirchhoffov matrični teorem o stablima. Primov i Kruskalov algoritam.
9. Vršni i bridni rez. K-povezanost. Mengerov teorem. Fan lema. Eulerov i Hamiltonov graf. Diracov i Oreov teorem. Zatvarač.
10. Sparivanje u grafovima. Bergeov, Hallov i Tutteov teorem.
11. Bojenje vrhova i bridova grafa. Kromatski polinom.
12. Planarni grafovi. Dual. Kuratowski graf. Eulerova formula. Bojenje planarnih grafova. Problem četiri boje. Genus.
13. Usmjereni grafovi. Problem mrežnog protoka.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
9.	Usvojiti pojmove i osnovne tvrdnje iz teorije grafova.
10.	Osposobiti se za integriranje novog znanja iz teorije grafova s nekim fundamentalnim rezultatima iz raznih područja matematike te računalne znanosti usvojenim na preddiplomskom studiju matematike.
11.	Prepoznati razne probleme iz stvarnog svijeta koji se mogu modelirati grafom.
12.	Rabiti teoriju grafova u rješavanju problema iz raznih područja znanosti i svakodnevnog života.
13.	Razumjeti važnost grafova u analizi kompleksnih sustava.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	0.5	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadatci zatvorenog tipa	0	4
Zadaće	1	1-5	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	10

Provjera znanja (kolokvij)	1.5	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	43
Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	43
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

7. R. Diestel, Graph Theory, Electronic Edition 2005.
8. D. Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
9. T. Harju, Lecture Notes on Graph Theory, Department of Mathematics University of Turku, 2011. (dostupno online)
10. M. E. J. Newman, Networks – An Introduction, Oxford University Press, 2010.

Dopunska literatura:

1. J. Gross, J. Yellen, Graph Theory and its Applications, CRC Press, Washington, 1999.
2. G. Chartrand, L. Lesniak, Graphs & Digraphs, Chapman & Hall, London, 1996.
3. E. Estrada, The Structure of Complex Networks – Theory and Applications, Oxford University Press, 2012.

MI002	Izborni 2. godina	Grupiranje podataka i primjene	P	V	S	ECTS 5
			2	1	1	

Cilj predmeta. Studente upoznati s osnovnim činjenicama i rezultatima iz područja grupiranja podataka, te mogućim primjenama.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarškog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Uvod i motivacija. Definiranje problema i osnovna svojstva. Razni primjeri iz primjena.
2. Reprezentant skupa podataka. Osnovne kvazimetričke funkcije (LS i LAD kvazimetrička funkcija). Reprezentant konačnog skupa iz R^n . Mahalanobis kvazimetrička funkcija. Interpretacija periodičnih podataka na jediničnoj kružnici.
3. Tvrdogrupiranje podataka. Grupiranje podataka s jednim, dva i više obilježja. Primarni i dualni problem uz primjenu LS kvazimetričke funkcije. Kriterijske funkcije cilja i princip minimalnih udaljenosti.
4. K-means algoritam. Inkrementalni algoritmi.

5. Izbor particije s najprikladnijim brojem klastera – indeksi (Calinski-Harabasz, Davies-Bouldin, Silhouette Width Criterion). Uspoređivanje particija (Rand indeks, Hausdorfova udaljenost) .
6. Analiza i prepoznavanje teksta.
7. Prepoznavanje geometrijskih objekata u ravnini. Pravac, kružnica i elipsa kao reprezentant skupa točaka u ravnini. Prepoznavanje više istovrsnih geometrijskih objekata u ravnini.
8. Meko grupiranje podataka. Fuzzy c-means algoritam. Gustafson-Kessel k-means algoritam.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Prepoznati probleme iz odgovarajućih baza podataka gdje mogu primijeniti dobivena znanja
2.	Samostalno odabrati odgovarajuću metodu za problema grupiranja podataka.
3.	Analizirati složenost optimizacijskog problema grupiranja podataka i nauče primjenu osnovnog kmeans algoritma, kao i nekih drugih metoda;
4.	Primijeniti ideju raznih geometrijskih objekata kao reprezentanata podataka;
5.	Provesti matematički dokaz utemeljenosti postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1- 6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1- 5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Predavanja i vježbe su ilustrirani gotovim programima. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanog predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da

tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad. Domaće zadaće sadrže proširenje gradiva, a očekuje se samostalan i kreativan rad. Seminarski radovi shvaćaju se kao proširenje domaćih zadaća.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. R.Scitovski, K.Sabo, Grupiranje podataka i primjene, recenzirani nastavni materijal na web stranici
2. S. Theodoridis, K. Koutroumbas, Pattern Recognition, Academic Press, Burlington, 2009, 4th edition.
3. J. Kogan, Introduction to Clustering Large and High-Dimensional Data, Cambridge University Press, 2007.

Dopunska literatura:

1. J. C. Bezdek, J. Keller, R. Krisnapuram, N. R. Pal, *Fuzzy models and algorithms for pattern recognition and image processing*, Springer, 2005.
2. S. Butenko, W. A. Chaovalitwongse, P. M. Pardalos, *Clustering Challenges in Biological Networks*, World Scientific, 2009.
3. I. S. Dhillon, S. Mallela, R. Kumar, *A divisive information theoretic feature clustering algorithm for text classification*, Journal of Machine Learning Research, 3(2003) 1265–1287.
4. L. Kaufman, P. J. Rousseeuw, *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2005.
5. B. Mirkin, *Data clustering for Data Mining*, Chapman & Hall/CRC, 2005.
6. R. Scitovski, M. B. Alić, *Grupiranje podataka*, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2016.
7. H. Späth, *Cluster-Formation und- Analyse*, R. Oldenburg Verlag, München, 1983.
8. P. N. Tan, M. Steinbach, V. Kumar, *Introduction to Data Mining*, Wesley, 2006.

MI003	Izborni 2. godina	Kriptografija i sigurnost sustava	P	V	S	ECTS 5
			2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s temeljnim pojmovima i metodama klasične i moderne kriptografije. Predstaviti osnovne ideje enkripcije i dekripcije podataka, s posebnim naglaskomna primjeni teorije brojeva u modernoj kriptografiji Proučiti svojstva kriptosustava, obraditi metode zaštite operacijskih sustava, determinirati njihove prednosti i nedostatke. Ovladati metodama dekripcije pri napadima specifičnog tipa na poznate kriptosustave. Programirati različite enkripcijske i dekripcijske postupke te testirati metode na različitim primjerima.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Kriptografija. Osnovni pojmovi i tipova napada. Podjele kriptosustava. Klasična kriptografija i frekvencijska analiza.
2. Kongruencije u kriptografiji. Osnovna svojstva kongruencija, prosti i pseudoprosti brojevi. Modeliranje, projektiranje i provjera sigurnosnih protokola.

3. Kriptosustavi s javnim ključem. RSA kriptosustav. Generiranje pseudoslučajnih brojeva.
4. Autentifikacija. Digitalni potpis. Infrastruktura javnog ključa i zaštitno upravljanje.
5. Modeli sigurnosnog upravljanja i nadzora. Analiza modela i nepouzdana mjesta u sustavu.
6. Zaštita. Višerazinske sigurnosne baze podataka. Sigurnost i mjere zaštite.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razlikovati tipove kriptosustava i tipove napada.
2.	Primijeniti svojstva prostih i pseudoprostih brojeva u konstrukciji kriptosustava.
3.	Upotrijebiti kriptosustave s javnim ključem.
4.	Razumijeti i provesti postupak digitalnog potpisivanja.
5.	Identificirati nepouzdana mjesta u sustavu.
6.	Analizirati mjere sigurnosti i postupak zaštite sustava.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. A.J. Menezes, P.C. van Oorschot, S.A. Vanstone, Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, Boca Raton, 2001 (dostupno on-line)
2. N. Koblitz, A Course in Number Theory and Cryptography, Springer Verlag, 1994

Dopunska literatura:

1. D.R. Stinson, Cryptography. Theory and Practice, CRC Press, Boca Raton, 2002
2. B. Schneier, Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World, John Wiley & Sons Inc., 2000
3. A. Dujella, M. Maretić: Kriptografija, Element, Zagreb, 2007

M109	Izborni 2. godina	Konveksne funkcije	P	V	S	ECTS 3
			1	1	0	

Cilj predmeta. Sistematizirati geometrijska i analitička svojstva konveksnih skupova i konveksnih funkcija, koja se koriste u različitim područjima primijenjene matematike.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. Konveksni skupovi. Definicija konveksnog skupa. Primjeri konveksnih skupova. Operacije koje čuvaju konveksnost. Generalizirane nejednakosti. Hiperravnine i teoremi separacije.
2. 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. Konveksnost i majorizacija.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Razlikovati i dati karakteristične primjere konveksnih i nekonveksnih skupova.
2.	Razlikovati i dati primjere konveksnih i nekonveksnih funkcija.
3.	Analizirati geometrijska i analitička svojstva konveksnih skupova i konveksnih funkcija.
4.	Rješavati probleme u različitim područjima primijenjene matematike korištenjem svojstava konveksnih funkcija.
5.	Upotrebljavati matematičku literaturu različitih izvora i primjenjivati barem jedan programski alat u svrhu ilustracije različitih primjera.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	Max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. S. Boyd, L. Vandenbergher, Convex Optimization, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
2. M. Alić, G. Nogo, Optimizacija: Uvod u teoriju nužnih i dovoljnih uvjeta ekstrema, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku, 2004.

Dopunska literatura:

1. D. Bertsimas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.
2. J. M. Borwein, A. S. Lewis, Convex Analysis and Nonlinear Optimization, Springer-Verlag, New York, 2000.
3. J. Pečarić, F. Proschan, Y. L. Tong, Convex Functions, Partial Orderings and Statistical Applications, Academic Press, London, 1992.
4. A. W. Roberts, D. E. Varberg, Convex Functions, Academic Press, New York, 1973.

M110	Izborni 2. godina	Matematička logika	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s temeljnim pojmovima klasične matematičke logike, prvenstveno s propozicionalnom logikom i logikom prvog reda. Predstaviti semantiku ovih teorija, odgovarajuće formule i njihovu interpretaciju. Uvesti pojam dokaza i teorema te izvesti teoreme konzistentnosti i potpunosti. Ovladati primjenom pojmova matematičke logike pri rezimiranju u rješavanju matematičkih problema. Opisati istaknute primjere teorija prvog reda.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Jezik propozicionalne logike, formule i interpretacije. Tipovi formula.
2. Normalne forme i testovi valjanosti.
3. Račun sudova, pojam dokaza i teorema. Konzistentnost i potpunost.
4. Jezik logike prvog reda. Formule, strukture i interpretacije. Normalne forme.
5. Glavni test. Račun logike prvog reda, dedukcija, konzistentnost i potpunost.
6. Primjeri i primjene teorija prvog reda.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Koristiti semantiku matematičke logike.
2.	Razumijeti pojmove aksioma, dokaza i teorema.
3.	Analizirati konzistentnost i potpunost skupa formula.
4.	Upotrijebiti glavni test za ispitivanje valjanosti formule.
5.	Primijeniti principe matematičke logike pri rješavanju matematičkih problema.
6.	Opisati fundamentalne primjere teorija prvog reda.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max

Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. M.Vuković, Matematička logika, Element, 2009.

Dopunska literatura:

1. R. Cori, D. Lascar, Mathematical Logic: a Course with Exercises, Oxford University Press, 2000

2. A. Margaris, First Order Mathematical Logic, Dover Publications, 1990

3. G. Tourlakis, Lectures in Logic and Set Theory, Vol. I: Mathematical Logic, Cambridge University Press, 2003

MI005	Izborni 2. godina	Matematički aspekti izbornih sustava	P	V	S	ECTS 3
			1	1	0	

Cilj predmeta. Studenti će upoznati neke osnovne matematičke aspekte izbornih sustava, kao što su vrednovanje i oblikovanje izbornih sustava, modeli izbornih sustava, temeljne metode raspodjele i njihova svojstva, i slično.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematike ili računarstva.

Sadržaj predmeta.

1. Klasifikacija izbornih sustava. Većinski i razmjerni izborni sustavi – temeljne metode raspodjele. Primjeri izbornih metoda i postupaka društvenog izbora. Opći model izbornog sustava. Svojstva izbornih sustava (indeksi; razmjernost, zastupljenost).
2. Oblikovanje izbornih sustava. Neki poznati izborni paradoksi. Osnovna svojstva izbornih metoda većinskog i razmjernog sustava. Pristup izbornim formulama putem cjelobrojne optimizacije.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
4.	Klasificirati dane izborne sustave po njihovim osnovnim svojstvima.
5.	Razlučiti metode raspodjele u većinskim izbornim sustavima i u razmjernim izbornim sustavima.
6.	Izračunavati numeričke veličine koje opisuju pojedine izborne sustave u primjerima iz prakse.
7.	Objasniti paradokse koji se mogu pojaviti u izbornim sustavima.
8.	Uporabiti algoritme pojedinih izbornih metoda za dodjelu zastupničkih mjesta na osnovi dobivenih glasova.
9.	Analizirati izborne podatke u praktičnim situacijama i procijeniti njihova svojstva pomoću numeričkih pokazatelja.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0.5	1,2	Prisutnost na nastavi, rasprava	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	3	10
Seminarski rad	0.5	2,3	Samostalna obrada zadane teme	Provjera i pregled teksta rada	5	10
Završni ispit	2	3,4,5,6	Priprema za provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	32	80
UKUPNO	3				40	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Na predavanjima se predstavljaju osnovni pojmovi, značajke i matematički aspekti kod izbornih sustava. Drugi dio nastave koristi se za iznošenje studentskih seminarskih radova u vezi problematike izbornih sustava. Predavanja i seminari su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a uspješno izrađen seminarski rad utječe na konačnu ocjenu.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

- P.G. Cortona et al.: Evaluation and Optimization of Electoral Systems, SIAM, Philadelphia, 1999.
- T. Marošević: Autorizirani nastavni materijali s predavanja, 2018.

Dopunska literatura:

- A.D. Taylor and A.M. Pacelli: Mathematics and Politics – Strategy, Voting, Power and Proof, Springer, New York, 2008.
- J.K. Hodge and R.E. Klima: The mathematics of voting and elections : a hands-on approach, AMS, Providence, 2005.

M112	Izborni 2.godina	Nelinearne diofantske jednadžbe	P	V	S	ECTS 5
			2	1	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s drugim zanimljivim svojstvima cijelih brojeva, poput reprezentacije u obliku sume kvadrata, kubova i ostalih potencija dvaju ili više cijelih brojeva. Studenti će proširiti znanje o pellovskim jednadžbama. Osim toga, obradit će se neki drugi nestandardni tipovi nelinearnih diofantskih jednadžbi. Prezentirat će se njihovi kriteriji rješivosti te u okviru predavanja i vježbi sve potkrijepiti odgovarajućim primjerima i zadacima.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarškog smjera

Sadržaj predmeta.

1. Suma kvadrata dva cijela broja. Primitivna reprezentacija prirodnog broja. Suma kvadrata tri cijela broja. Suma kvadrata četiri cijela broja. Legendreov teorem.
2. Suma kubova dva cijela broja. Suma kubova tri racionalna broja.
3. Pellovske jednadžbe. Kriteriji rješivosti.
4. Nestandardne diofantske jednadžbe višeg stupnja. Mordell-Bachetova jednadžba. Neke eksponencijalne jednadžbe s više varijabli.
5. Fermatov posljednji teorem.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Klasificirati prirodne brojeve obzirom na reprezentaciju u obliku sume potencija cijelih brojeva.
2.	Primjeniti dokazane rezultate u analizi konkretnih problema.
3.	Prepoznati odgovarajući tip jednadžbe i primjeniti rezultate o rješivosti.
4.	Interpretirati i koristiti prezentirane rezultate u rješavanju zadataka.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	5				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

- 1.R. Mollin, *Fundamental number theory and applications*, Chapman and Hall, Boca Raton, 2008.
- 2.W. Sierpinski, *Elementary theory of numbers*, North-Holland, Amsterdam, 1988.

Dopunska literatura:

- 1.A. Adler, J. E. Coury, *The theory of numbers; A text and the source book of problems*, Jones and Bartlett Publishers, Boston, 1995.
- 2.G. H. Hardy, E. M. Wright, *An introduction to the theory of numbers*, Oxford university press, London, 1975.
- 3.L. J. Mordell, *Diophantine equations*, Academic press, London, 1969.
- 4.T. Nagell, *Introduction to number theory*, John Wiley and sons, New York, 1950.
- 5.K. H. Rosen, *Elementary number theory and its applications*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1984.

M113	Izborni 2. godina	Projektivna geometrija	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Upoznati studente s osnovnim pojmovima i tvrdnjama projektivne geometrije.

Potrebna predznanja. Elementarna geometrija.

Sadržaj predmeta.

1. Geometrija projektivne ravnine.
2. Harmonitet.
3. Perspektivitet i projektivitet. Temeljni teorem projektivne geometrije.
4. Involucija
5. Kolineacije i korelacije.
6. Polaritet.
7. Krivulje drugog stupnja.
8. Algebraizacija i koordinatizacija projektivne ravnine.
9. Analitička izgradnja realne projektivne ravnine.
10. Geometrija afine ravnine.
11. Geometrija euklidske ravnine

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
10.	Pokazati razumijevanje aksiomatskog pristupa izgradnji projektivne ravnine.
11.	Spoznati glavne karakteristike preslikavanja projektivne ravnine.
12.	Analizirati krivulje drugog stupnja.
13.	Interpretirati i koristiti definicije, teoreme i jednadžbe projektivne geometrije u rješavanju zadataka.
14.	Samostalno odabrati odgovarajuću metodu za rješavanje zadataka.

15.	Provesti matematički dokaz utemeljenosti postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.
-----	--

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					Min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	2, 3, 4, 5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1, 2, 3, 6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1.H. S. M. Coxeter, *Projective geometry*, 2nd edition, Springer Verlag, 2003.

Dopunska literatura:

1.D. Palman, *Projektivna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

MP001	Izborni 2. godina	Učenička matematička natjecanja	P	V	S	ECTS 3
			1	0	1	

Cilj kolegija: Cilj je studente/ice putem odabranih tema osposobiti za samostalan i projektni rad: istraživanje, pronalaženje i pretraživanje literature (na svim dostupnim medijima – tiskanim i elektroničkim, posebno na internetu), pripremu seminarskog rada u pisanom obliku (uz pomoć računala) i usmeno izlaganje (prezentaciju) obrađene teme. Konkretno, studenti(ce) će se upoznati s temama iz elementarne matematike namijenjenima prvenstveno radu s matematički nadarenim učenicima/cama u osnovnoj i srednjim školama – matematičke grupe i pripreme za matematička natjecanja. Teme su izabrane su tako da omogućuju osposobljavanje studenata/ica, budućih nastavnika/ica matematike, za afirmaciju individualizacije i problemnosti kao temeljnih načela nastave matematike na svim obrazovnim razinama.

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

1. Teorija brojeva – djeljivost, prosti brojevi i diofantske jednadžbe
2. Polinomi (nultočke i rastavi) i funkcionalne jednadžbe
3. Primjena matematičke indukcije
4. Kompleksni brojevi i primjena
5. Nejednakosti (nejednakosti među sredinama, neke poznate nejednakosti, trigonometrijske nejednakosti)
6. Geometrijske konstrukcije
7. Planimetrija (likovi u ravnini)
8. Primjena trigonometrije u planimetriji i stereometriji
9. Primjena vektora u planimetriji
10. Specijalne teme

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Izraditi plan i program dodatne nastave za osnovnu i srednju školu.
2.	Organizirati i provoditi dodatnu nastavu za osnovnu i srednju školu
3.	Odabrati i pripremiti temu za dodatnu nastavu u osnovnoj školi.
4.	Odabrati i pripremiti temu za dodatnu nastavu u srednjoj školi.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max

Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-4	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Seminarski rad (kolokvij)	1	1-4	Izrada seminarskog rada za dodijeljenu temu	Prezentacija seminarskog rada.	25	48
Završni ispit	1	1-4	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	3				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja: Pohađanje predavanja i seminara je obvezno. Studenti trebaju održati seminar u kojem obrađuju određenu temu iz matematike, pri čemu odabiru primjere i zadatke namijenjene odgovarajućem uzrastu učenika osnovne ili srednje škole. Studenti dobivaju konačnu ocjenu na temelju usmenog ispita, urađenog pismenog seminarskog rada i njegovog usmenog predavljanja na seminarskim vježbama.

Literatura

1. B. Pavković i dr., *Male teme iz matematike*, Mala matematička biblioteka, HMD, Zagreb, 1994.
2. V. Stošić, *Natjecanja učenika osnovnih škola*, HMD, Zagreb, 2000.
3. Dujella, M. Bombardelli, S. Slijepčević, *Matematička natjecanja učenika srednjih škola*, HMD i Element, Zagreb, 1996.

Dodatna literatura:

1. serija knjižica *Matematička natjecanja*, HMD i Element
2. <http://public.carnet.hr/mat-natj/index.htm>

M114	Izborni 2. godina	Uvod u diferencijalnu geometriju	P	V	S	ECTS 6
			2	2	0	

Cilj predmeta. Studenti će steći osnovna znanja iz diferencijalne geometrije krivulja i ploha u R^3 .

Potrebna predznanja. Preddiplomski studij matematičkog ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

1.Lokalna teorija krivulja: Regularna krivulja. Duljina luka. Zakrivljenost i torzija krivulje. Frenetov trobrid. Fundamentalni teorem za krivulje.

2.Lokalna teorija ploha: Regularna ploha. Tangencijalna ravnina plohe. Prva fundamentalna forma plohe. Operator oblika plohe. Gaussova i srednja zakrivljenost plohe. Druga fundamentalna forma plohe. Normalna zakrivljenost plohe. Specijalne krivulje na plohi: krivulje zakrivljenosti, asimptotske krivulje, geodetske krivulje. Lokalno izometrične plohe. Gaussov Veličanstveni teorem. Fundamentalni teorem za plohe u R^3 .

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Analizirati krivulju pomoću zakrivljenosti i torzije.
2.	Primijeniti prvu i drugu fundamentalnu formu plohe.
3.	Analizirati plohu pomoću srednje, Gaussove i normalne zakrivljenosti.
4.	Interpretirati i koristiti definicije, teoreme i jednačbe diferencijalne geometrije u rješavanju zadataka.
5.	Provesti matematički dokaz utemeljenosti postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	48
Završni ispit	3	1, 2,3,5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	48
UKUPNO	6				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

- 1.W. Kuehnel, *Differential geometry: Curve, Surfaces, Manifolds*, AMS, 2002.
- 2.A. Gray, *Modern diferential geometry of curves and surfaces with Mathematica*, CRC PRES, 2006.

Dopunska literatura:

- 1.E. Kreyszig, *Differential geometry*, Courier Corporation, 2013.
- 2.B. O'Neill, *Differential geometry*, Acad. Press, New York, 1966.