

**UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
SARAJEVO**

**NASTAVNI PLAN TROGODIŠNJEG
(BACHELOR) STUDIJA
NA
ELEKTROTEHNIČKOM FAKULTETU
(Odsjek za računarstvo i informatiku)**

Odsjek: Svi odsjeci
Godina Prva godina
Semestar Prvi semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Inženjerska matematika 1	ETF IM1 I-1175	7,0	75	49	0	26
2.	Osnove elektrotehnike	ETF OE I-1180	7,0	80	52	0	28
3.	Inženjerska fizika 1	ETF IF1 I-1160	5,0	60	39	0	21
4.	Linearna algebra i geometrija	ETF LAG I-1160	5,0	60	39	0	21
5.	Osnove računarstva	ETF OR I-1170	6,0	70	44	0	26
UKUPNO:			30	345	223	4	122

Odsjek: Svi odsjeci
Godina Prva godina
Semestar Drugi semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Inženjerska matematika 2	ETF IM2 I-1280	7,0	80	52	0	28
2.	Tehnike programiranja	ETF TPI-1270	6,0	70	44	26	0
3.	Izborni predmet 1.1		7,0				
4.	Izborni predmet 1.2		5,0				
5.	Izborni predmet 1.3		5,0				
UKUPNO:			30	345			

Izborni predmet 1.1, Izborni predmet 1.2, Izborni predmet 1.3							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Električni krugovi 1 (AiE, EE, TK)	ETF EK1 I-1275	7,0	75	45	10	20
2.	Inženjerska fizika 2 (AiE, EE, TK)	ETF IF2 I-1260	5,0	60	39	0	21
3.	Elektronički elementi i sklopovi (AiE, EE, TK)	ETF EES I-1260	5,0	60	39	0	21
4.	Matematička logika i teorija izračunljivosti (RI)	ETF RIO ML I-1270	7,0	70	42	0	28
5.	Vjerovatnoća i statistika (RI)	ETF RIO VS I-1260	5,0	60	38	0	22
6.	Operativni sistemi (RI)	ETF RIO OS I-1260	5,0	60	38	22	0

Odsjek Računarstvo i informatika

Godina Druga godina

Semestar Treći semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Algoritmi i strukture podataka	ETF RIO ASP I-2360	5,0	60	38	22	0
2.	Logički dizajn	ETF RIO LD I-2360	5,0	60	38	10	12
3.	Razvoj programskih rješenja	ETF RIO RPR I-2360	5,0	60	38	22	0
4.	Osnove baza podataka	ETF RIO OBP I-2360	5,0	60	38	22	0
5.	Diskretna matematika	ETF RIO DM I-2360	5,0	60	39	0	21
6.	Izborni predmet 3.1		5,0	50			
UKUPNO:			30	350			

Izborni predmet 3.1							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Sistemsko programiranje	ETF RII SP I-2350	5,0	50	36	14	0
2.	Numerički algoritmi	ETF RII NA I-2350	5,0	50	35	10	5

Legenda:

- H/S - Sati po semsetru
- P - Predavanja po semestru
- V - Laboratorijske vježbe
- T - Tutorijal / vježbanje uz pomoć asistenta

Odsjek Računarstvo i informatika

Godina Druga godina

Semestar Četvrti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Računarske arhitekture	ETF RIO RA I-2460	5,0	60	40	20	0
2.	Osnove računarskih mreža	ETF RIO ORM I-2460	5,0	60	40	14	6
3.	Objektno orijentisana analiza i dizajn	ETF RIO OOAD I-2460	5,0	60	38	22	0
4.	Automati i formalni jezici	ETF RIO AFJ I-2460	5,0	60	38	0	22
5.	Izborni predmet 4.1		5,0	50			
6.	Izborni predmet 4.2		5,0	50			
UKUPNO:			30	340			

Izborni predmet 4.1, Izborni predmet 4.2							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Razvoj mobilnih aplikacija	ETF RII RMA I-2450	5,0	50	35	15	0
2.	CAD-CAM inženjering	ETF RII CCI I-2450	5,0	50	35	15	0
3.	Ugradbeni sistemi	ETF RII US I-2450	5,0	50	28	22	0
4.	Digitalno procesiranje signala	ETF RII DPS I-2450	5,0	50	28	10	12

Legenda:

- H/S - Sati po semsetru
- P - Predavanja po semestru
- V - Laboratorijske vježbe
- T - Tutorijal / vježbanje uz pomoć asistenta

Odsjek Računarstvo i informatika

Godina Treća godina

Semestar Peti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Web tehnologije	ETF RIO WT I-3560	5,0	60	40	20	0
2.	Računarska grafika	ETF RIO RG I-3560	5,0	60	22	30	8
3.	Osnove informacionih sistema	ETF RIO OIS I-3560	5,0	60	40	10	10
4.	Osnove operacionih istraživanja	ETF RIO OOI I-3560	5,0	60	40	14	6
5.	Izborni predmet 5.1		5,0	50			
6.	Izborni predmet 5.2		5,0	50			
UKUPNO:			30	340			

Izborni predmet 5.1, Izborni predmet 5.2							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Verifikacija i validacija softvera	ETF RIO VVS I-3550	5,0	50	30	20	0
2.	Poslovni web sistemi	ETF RIO PWS I-3550	5,0	50	35	15	0
3.	Programski jezici i prevodioci	ETF RIO PJP I-3550	5,0	50	36	14	0
4.	Računarsko modeliranje i simulacije	ETF RIO RMS I-3550	5,0	50	35	15	0

Legenda:

- H/S - Sati po semsetru
- P - Predavanja po semestru
- V - Laboratorijske vježbe
- T - Tutorijal / vježbanje uz pomoć asistenta

Odsjek Računarstvo i informatika

Godina Treća godina

Semestar Šesti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Softver inženjering	ETF RIO SI I-3660	5,0	60	35	25	0
2.	Projektovanje informacionih sistema	ETF RIO PIS I-3660	5,0	60	38	11	11
3.	Vještačka inteligencija	ETF RIO VI I-3660	5,0	60	35	25	0
4.	Izborni predmet 6.1		4,0	50			
5.	Završni rad	ETF RIO ZR I-36130	12,0	300			
UKUPNO:			30	340			

Izborni predmet 6.1							
N	Naziv	Šifra	ECTS	H/S	P	V	T
1.	Organizacija softverskog projekta	ETF RIO OSP I-3650	4,0	50	30	20	0
2.	Administracija računarskih mreža	ETF RIO ARM I-3650	4,0	50	35	15	0
3.	Dizajn i arhitektura softverskih sistema	ETF RIO ASS I-3650	4,0	50	30	20	0
4.	Projektovanje i sinteza digitalnih sistema	ETF RIO PDS I-3650	4,0	50	30	20	0
5.	Premet s drugog fakulteta		4,0				

Legenda:

- H/S - Sati po semsetru
- P - Predavanja po semestru
- V - Laboratorijske vježbe
- T - Tutorijal / vježbanje uz pomoć asistenta

Naziv modula	Inženjerska matematika 1	
Šifra modula	ETF IM1 I-1175	
Program	ETF-B	
Godina studija	1	
Semestar	1	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	7	
Predavanja	49	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	26	
Opterećenje – samostalni rad	100	
Ishodi modula		
	<p>Nakon završetka kursa, student bi trebao:</p> <ul style="list-style-type: none"> • imati razvijen osjećaj za deduktivno rasuđivanje; • razumjeti pojmove graničnog procesa i neprekidnosti i tako biti upoznat kako se intuitivni koncepti prevode u precizan matematički jezik; • ovladati standardnim kriterijima za ispitivanje konvergencije nizova i redova, kao i načinima određivanja graničnih vrijednosti nizova i funkcija jedne realne promjenljive; • razumjeti ulogu koju proces linearizacije ima u matematičkom modeliranju konkretnih fizikalnih i drugih problema; • razumjeti pojmove izvoda, primitivne funkcije, neodređenog i određenog (Riemannovog) integrala, kao i dobro poznavati njihova osnovna svojstva; • ovladati osnovnim tehnikama diferencijalnog i integralnog računa realnih funkcija jedne realne promjenljive i njihovih primjena; • produbiti razumijevanje problema konvergencije razmatranjem funkcionalnih nizova i funkcionalnih redova. 	
Sadržaj modula		
	<p>1. Brojevi i opći pojmovi o numeričkim funkcijama: Algebarske operacije s realnim brojevima. Decimalno predstavljanje realnih brojeva. Trougaona nejednakost. Ograničeni i neograničeni intervali. Opći pojmovi o realnoj funkciji jedne realne promjenljive: domena, grafik. Ograničene funkcije, monotone funkcije, simetrične funkcije (parne i neparne), periodičke funkcije. Kompozicije funkcija, identična funkcija, injektivne funkcije, inverzna funkcija. Elementarne funkcije: potencijalna funkcija (s realnim eksponentom), eksponencijalne i logaritamske funkcije, hiperboličke funkcije i njihove inverzne funkcije, trigonometrijske funkcije i njihove inverzne funkcije.</p> <p>2. Funkcije jedne realne promjenljive I: Granične vrijednosti (limesi) i asimptote: Okoline tačke i beskonačnost na realnoj osi. Granična vrijednost (konačna i beskonačna) funkcije u tački i u beskonačnosti. Jednostrane granične vrijednosti: desna i lijeva. Teorema o stalnosti znaka i teorema usporedbe za funkcije. Algebarske operacije s limesima. Neodređeni izrazi. Egzistencija limesa za monotone funkcije. Limes inferior i limes superior monotone funkcije. Tehnike računanja limesa. Poznati limesi (za stepene, eksponencijalne, logaritamske i trigonometrijske funkcije). Hijerarhija beskonačnosti: logaritmi, potencijalne funkcije, eksponencijalne funkcije. Primjena asimptotskih razvoja za izračunavanje limesa. Asimptote: horizontalna, vertikalna i kosa.</p> <p>3. Funkcije jedne realne promjenljive II: Teorema o srednjoj vrijednosti i Bolzanova teorema za neprekidne funkcije na zadanom intervalu. Definicija neprekidne funkcije definirane na zadanom in-</p>	

	<p>tervalu. Neprekidnost funkcije inverzne neprekidnoj strogo monotonj funkciji, definirane na zadanom intervalu. Neprekidnost elementarnih funkcija i algebarskih kombinacija neprekidnih funkcija. Tačka apsolutnog maksimuma i minimuma funkcije. Weierstrassova teorema o maksimumu i minimumu neprekidnih funkcija definiranih na zadanom segmentu.</p> <p>4. Kompleksni brojevi: Algebarski oblik: realni i imaginarni dio, modul, konjugirano kompleksni brojevi i njihova svojstva. Trougaona nejednakost. Argument. Trigonometrijski oblik. Moivreova teorema o proizvodu, količniku i stepenovanju kompleksnih brojeva, n-ti korijen kompleksnog broja.</p> <p>5. Redovi brojeva i redovi funkcija: Pojam (beskonačnog) reda, n-ta parcijalna suma reda. Konvergencija i divergencija, regularni i oscilatorni redovi. Geometrijski red. Potreban uvjet za konvergenciju reda (da njegov opći član teži k nuli); harmonijski red. Redovi s nenegativnim članovima, kriterij usporedbe i asimptotske usporedbe; kriterij količnika i asimptotskog količnika, kriterij korijena i asimptotskog korijena. Opći harmonijski red. Redovi sa članovima s promjenjivim znakom. Leibnitzov kriterij. Apsolutna konvergencija reda; apsolutna konvergencija implicira običnu konvergenciju reda. Redovi s kompleksnim članovima. Redovi funkcija: Uniformna konvergencija, Couchyev i Weierstrassov kriterij uniformne konvergencije; Stepni redovi, Abelova teorema; Stepni redovi s kompleksnim članovima, Taylorov i Laurantov red.</p> <p>6. Diferencijalni račun funkcije jedne promjenljive I: Diferencijabilnost i svojstva diferencijabilnih funkcija. Izvod funkcije u zadanoj tački. Desni i lijevi izvod. Tangenta na grafik funkcije. Pravila deriviranja elementarnih funkcija. Izvod složene funkcije i inverzne funkcije. Veza između diferencijabilnosti i neprekidnosti funkcije u zadanoj tački. Fermatova teorema. Rolleova teorema. Lagrangeova teorema (srednja vrijednost). Svojstva monotonih diferencijabilnih funkcija na zadanom intervalu iskazana pomoću znaka njihovog izvoda. Funkcija čiji je izvod jednak nuli na zadanom intervalu.</p> <p>7. Diferencijalni račun funkcija jedne promjenljive II: Izvodi višeg reda, traženje ekstrema i linearne aproksimacije. Izvodi višeg reda. Konkavnost i konveksnost. Fleksija: definicija i primjena drugog izvoda za njezino utvrđivanje. Primjena prvog i drugog izvoda za ispitivanje grafika funkcije. L'Hospitalova teorema. Taylorova formula. Ostatok pri aproksimaciji drugog reda prema Peanu i prema Lagrangeu.</p> <p>8. Integralni račun funkcija jedne promjenljive I: (Određeni/Riemannov) integral, primitivna funkcija i osnovne teoreme). Riemannov integral funkcija jedne realne promjenljive definiranih na zatvorenim intervalima. Osnovna svojstva određenih integrala. Teorema o srednjoj vrijednosti. Primitivna i integralna funkcija definirane na zadanom intervalu. Fundamentalne teoreme integralnog računa. Definicija i osnovna svojstva neodređenog integrala.</p> <p>9. Integralni račun funkcija jedne promjenljive II: (Metode integracije i nesvojstveni integrali). Metode izračunavanja određenih i neodređenih integrala. Metode supstitucije i parcijalne integracije. Tehnike izračunavanja integrala za neke klase funkcija (racionalne, trigonometrijske, iracionalne). Definicija nesvojstvenog integrala. Kriterij integrabilnosti: kriterij usporedbe i asimptotske usporedbe.</p>	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Fatkić: <i>Inženjerska matematika 1</i>, Slajdovi i bilješke, Sarajevo, 2013, http://www.etf.unsa.ba/. 2. H. Fatkić: <i>Inženjerska matematika 1</i>, Štamparija Fojnica d.d., Fojnica-Sarajevo, 2012. (Univerzitetski udžbenik) 3. M. Merkle: <i>Matematička analiza</i>, Akademska misao, Beograd, 2001. 4. H. Fatkić, B. Mesihović: <i>Zbirka riješenih zadataka iz matematike I</i>, ETF, Sarajevo, 1973.; Corons, Sarajevo, 2002. 	

	5. M. P. Uščumlić, P. M. Miličić: <i>Zbirka zadataka iz više matematike I i II</i> , Građevinska knjiga, Beograd, 2004.	
Dodatna	<p>1. D. Adnađević, Z. Kadelburg, <i>Matematička analiza I</i>, Nauka, Beograd, 1995.</p> <p>2. T. M. Apostol: <i>Calculus I</i>, Blaisdell Publ. Co., New York, 1961.</p> <p>3. T. M. Apostol: <i>Mathematical Analysis</i> (2nd ed.), Addison – Wesley Publ. Co., London, 1974.</p> <p>4. A. Croft, R. Davison, M. Hargreaves: <i>Engineering Mathematics</i>, Addison-Wesley Publishing Company Inc. Harlow, 1996.</p> <p>5. V. Dragičević, H. Fatkić: <i>Određeni i višestruki integrali</i>, Svjetlost, Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1979; 2. izd. 1987. (Knjiga)</p> <p>6. D. Jukić, R. Scitovski: <i>Matematika I</i>, Elektrotehnički fakultet & Prehrambeno-tehnološkifakultet – Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek, 2000.</p> <p>7. J. Lewin, <i>An interactive introduction to mathematical analysis. With CD-ROM</i>, Cambridge: Cambridge University Press, 2003.</p> <p>8. Ž. Marković: <i>Uvod u višu analizu</i>, I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1956.</p> <p>9. M. Pašić: <i>Matematika I</i>. S više od 800 primjera i zadataka, Merkur ABD, Zagreb, 2005.</p> <p>10. R. Živković, H. Fatkić, Z. Stupar: <i>Zbirka zadataka iz matematike sa rješenjima, uputama i rezultatima</i> (Matematička logika i skupovi, Relacije i funkcije, Algebarske strukture, Brojevi, Jednačine i nejednačine, Polinomi, Aritmetički niz i geometrijski niz), Svjetlost - OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 1987. (Udžbenik)</p>	
Didaktičke metode		
	<p>Kurs se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju bazni koncepti diferencijalnog i integralnog računa za realne funkcije jedne realne promjenjive. Ova predavanja podržana su izradom zadataka od strane nastavnika s ciljem da studenti ovladaju instrumentima i metodama uvedenim tokom predavanja.</p> <p>Kroz tutorijal se, pod vođenjem i pratnjom tutora, rješavaju i drugi zadaci, uključujući i zadatke s prethodnih ispitnih rokova; ove aktivnosti organizirane su tako da se već tokom izvođenja nastavnog programa kroz domaće zadaće i parcijalne ispite, kontinuirano provjerava stupanj pripremljenosti studenata da ovladaju znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog kursa.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema sljedećem sistemu*):</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i tutorijala: 10 bodova; student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada od 3 do 5 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi najviše 20 bodova. <p>Tokom trajanja parcijalnog ispita (90 minuta) rješavaju se zadaci za koje je unaprijed dano više odgovora, od kojih je samo jedan tačan (student koji tačno odgovori na sve ovako postavljene zadatke ostvaruje 10 bodova), kao i jedan zadatak s otvorenim odgovorom (tačno urađen zadatak donosi 10 bodova). Student koji je tokom trajanja semestra položio oba parcijalna ispita (tj. na svakom od njih ostvario 10 ili više bodova) pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa (definicije pojmova, kao i formulacije i izvođenje jednostavnijih dokaza najvažnijih svojstava i/ili teorema). Završni usmeni ispit fokusiran je na cjelokupnu materiju kursa predviđenu programom studija. Cilj ovog ispita je provjeriti da li je student postigao odgovarajuće razumijevanje koncepata i</p>	

	<p>praktičnih pitanja izloženih tokom odvijanja kursa. Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 15 bodova. Student koji ne ostvari minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita. Student koji tokom trajanja semestra nije položio oba parcijalna ispita, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit organiziran je na slijedeći način: – pismeni dio koji je strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz parcijalnog ispita za koji nije postigao prolaznu ocjenu (10 ili više bodova) ; – usmeni dio koji je strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio ostvariti ukupan skor od 10 ili više bodova po svakom od dva parcijalna ispita; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita. Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 15 bodova i ujedno ostvariti minimalno 55 bodova od 100 mogućih bodova (račnajući bodove za prisustvo nastavi, za izradu predviđenih domaćih zadaća i dva položena parcijalna ispita). Student koji ne ostvari ove minimume ponovno upisuje ovaj kurs.</p> <p>----- *) Pozorno prisustvo svim vidovima nastave je obavezno.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Premda ne postoje zvanični preduvjeti za ovaj kurs, za uspješno ovladavanje nužnim znanjima i vještinama potrebno je imati osnovna znanja iz elementarne matematike.</p>	

Naziv modula	Osnove elektrotehnike	
Šifra modula	ETF OE I-1180	
Program	TK	
Godina studija	1	
Semestar	1	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	7	
Predavanja	48	
Laboratorijske vježbe	4	
Tutorijali	28	
Opterećenje – samostalni rad	95	
Ishodi modula		
	Kurs ima za cilj studentima prezentirati osnovne koncepte iz elektromagnetizma i njihovo tretiranje pomoću matematičkih termina. Studenti trebaju postići znanja vezana za znanstvenu metodologiju i prirodne zakone na način da se s elektromagnetnim fenomenima i problemima koji su s njima u vezi susretnu, kako s kvalitativnog, tako i s kvantitativnog aspekta.	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Električni naboj: izolatori i vodiči, Coulombov zakon sile, raspodjela električnih naboja. 2. Električno polje: Gaussova teorema za električno polje u integralnoj i diferencijalnoj formi, divergencija električnog polja, primjeri primjene Gaussove teoreme. 3. Električni potencijal: rad sila električnog polja, konzervativna priroda električnog polja, rotor električnog polja. Potencijal i razlika potencijala. Električno polje kao gradijent potencijala, ekvipotencijalne površine. Poissonova i Laplaceova jednačba. 4. Električni kapacitet: Definicija električnog kapaciteta, kapacitet u sistemu vodiča, primjeri proračuna. Kombinacije kondenzatora. Elektrostatička energija i proračun sile pomoću elektrostatičke energije. Ponašanje i primjena kondenzatora u istosmjernim i izmjeničnim električnim krugovima. 5. Dielektrici: polarizacija materije, električna susceptilnost i priroda vektora polarizacije. Dielektrični pomak i povezanost vektora dielektričnog pomaka, elektrostatskog polja i polarizacije. Granični uvjeti na dodiru dvije linearne dielektrične sredine. Uskladištena energija u dielektričnom mediju. 6. Električna struja: definicija električne vodljivosti i stacionarne električne struje, Ohmov zakon električne vodljivosti, električni otpor, specifični električni otpor, serijski i paralelno spojeni otpornici. Joulov zakon. Razmjena energije u električnom krugu. Kirchhoffovi zakoni. Zakon o očuvanju energije u električnom krugu. 7. Magnetno polje: magnetna interakcija, elektricitet i magnetizam. Magnetna sila na električni naboj u kretanju, magnetna sila na vodič protjecan strujom, mehaničkimomenti. Hallov efekt. Kretanje nabijene čestice u magnetnom polju. 8. Izvori magnetnog polja, Amperov zakon u osnovnom i uopćenom obliku, magnetna svojstva materije: magnetno polje proizvedeno strujom, Biot–Savartov zakon, elektrodinamička sila, magnetna svojstva materije: Permeabilnost i susceptibilnost materijala, petlja histereze, Gaussov zakon za magnetno polje. 9. Osnovni magnetni krugovi. Analogija s električnim krugovima. 	

	10. Električna i magnetna polja promjenjiva u vremenu: karakteristike elektromagnetnog polja, Faradayov zakon elektromagnetne indukcije, Lanzov princip, inducirana elektromotorna sila. Primjena Faradayevog zakona: generatori izmjenične struje, električni motori. Samoindukcija, induktivni električni krug, Magnetna energija u linearnim i nelinearnim sredinama. Uzajamna induktivnost, proračun uzajamne induktivnosti.	
Literatura		
Preporučena	1. Bilješke i slajdovi s predavanja (WEB strana 2. Fakulteta). 3. N Behlilović: <i>Osnove elektrotehnike</i> , Univerzitet u Sarajevu, ISBN 978-0058-629-24-2, COBISS.BH-ID 16925446, Sarajevo 2008.	
Dodatna	1. Ejup Hot, <i>Osnovi elektrotehnike</i> – knjiga prva, ETF 2. Sarajevo, 2003. 3. Umran S. Inan, Aziz S. Inan, <i>Engineering Electromagnetics</i> , Addison Wesley Longman Inc., California, USA, 1998.	
Didaktičke metode		
	<p>Predavanja se izvode direktno u sali i praćena su rješavanjem zadataka iz odgovarajuće oblasti (48 sati) na način koji omogućava da studenti ovladaju znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovoga kursa.</p> <p>Vježbe u laboratoriji (4 sata) odvijaju se pod vođstvom tutora, a imaju za cilj da studenti, pomoću formiranja jednostavnijih električnih krugova stalne jednosmjerne struje provjere osnovne zakonitosti predočene u okviru predavanja (Ohmov zakon, I i II Kirchhoffovi zakoni. Zakon o očuvanju energije u električnom krugu.....)</p> <p>Tutorijali Jedan broj primjera i ispitnih zadataka, koji prate gradivo obrađeno na predavanjima, studenti će rješavati tokom tutorijala, uz pomoć tutora (9 sati). Time bi se unaprijedio nivo pripremljenosti studenata za polaganje završnog ispita.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja, vježbi i tutorijala: <ul style="list-style-type: none"> ◦ (10xbroj sati prisustva)/60 bodova; izrada domaćih zadataka u formi pripreme za laboratorijske vježbe: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada do 5 domaćih zadataka (po 2 boda), ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno po 20 bodova; • završni usmeni ispit koji donosi maksimalno 40 bodova <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. Da bi mogao pristupiti završnom usmenom ispitu, student tokom trajanja semestra mora ostvariti 40 i više bodova kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadataka, laboratorijskih vježbi i polaganje parcijalnih ispita. Na svakom od parcijalnih ispita mora ostvariti minimalno po 10 bodova.</p> <p>Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na usmenom završnom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Usmeni ispit se sastoji od tri pitanja koja se odnose na teme kursa. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario od 20 do 40 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit strukturiran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno po 20 bodova; u okviru popravnog ispita student polaže parcijalni/e ispit/e za koje nije 	

	<p>postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) na redovnom roku;</p> <ul style="list-style-type: none"> • popravni završni usmeni ispit je strukturiran na isti način kao završni usmeni ispit na redovnom roku. <p>Popravnim završnim usmenom ispitu može pristupiti student koji je nakon polaganja parcijalnih ispita uspio ostvariti ukupno 40 i više bodova kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća i laboratorijskih vježbi i polaganje parcijalnih ispita.</p> <p>Popravni završni usmeni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na usmenom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje kurs.</p>	
Preduvjeti		
	Poznavanje Fizike i Matematike iz srednjoškolskog programa	

Naziv modula	Inženjerska fizika 1	
Šifra modula	ETF IF1 I-1160	
Program	ETF-PGS	
Godina studija	1	
Semestar	1	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	39	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	21	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Kurs ima za cilj dati uvod u klasičnu mehaniku, nužan za bazno oblikovanje budućeg inženjera, te biti priprema za kasnije naprednije kurseve.</p> <p>Nakon završetka kursa studenti će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumjeti osnovne koncepte mehanike, materijalne tačke, krutih tijela i fluida i primijeniti ih u konkretnim slučajevima, • biti u stanju definirati, raspravljati, analizirati i riješavati jednostavne probleme klasične mehanike, korektno primjenjujući vektorsku algebru i osnovne koncepte matematičke analize. 	
Sadržaj modula		
	<p>1. Fizičke osnove mehanike: Fizičke veličine i mjerenje; jedinice mjere i sistemi jedinica; greške kod mjerenja; skalarne i vektorske veličine; materijalna tačka i kruto tijelo.</p> <p>2. Kinematika: Kinematika materijalne tačke; prostor i vrijeme, kretanje i referentni sistemi; pomjeraj, brzina i ubrzanje materijalne tačke; vrste kinematičkih kretanja; pravolinijska kretanja; krivolinijska kretanja</p> <p>3. Dinamika: 3.1. Fundamentalne jednačine dinamike: Uzroci koji dovode do kretanja tijela; prvi, drugi i treći Newtonov zakon dinamike; diferencijalne jednačine kretanja pod djelovanjem sile u gravitacionom, električnom i magnetnom polju; impuls sile i količina kretanja; rad i energija, snaga; zakoni očuvanja energije i količine kretanja; sudari tijela. 3.2. Dinamika krutih tijela: Moment inercije; Steinerova teorema; moment sile; moment količine kretanja; rad i energija rotacije; zakon očuvanja momenta količine kretanja.</p> <p>4. Oscilacije: Oscilatorno kretanje; harmonijske oscilacije; energija harmonijskog oscilovanja; kompozicija harmonijskih kretanja; matematičko, fizičko i torziona klatno; prigušene oscilacije; prisilne oscilacije, rezonanca.</p> <p>5. Valovi: 5.1. Mehanički valovi Definicija valnog kretanja; ravni i sferni valovi, opća jednačina vala; energija elastičnog vala; interferencija valova; stojeći valovi; refleksija valova; refrakcija valova. 5.2. Zvuk: Zvučni valovi; brzina prostiranja zvučnih valova; Dopplerov efekat; jačina zvuka; apsorpcija zvuka; ultrazvuk.</p> <p>6. Mehanika fluida: 6.1. Statika fluida; pritisak; hidrostatički pritisak; atmosferski pritisak; Arhimedov zakon.</p>	

	6.2. Dinamika fluida: Strujanje idealnog fluida; jednačina kontinuiteta; Bernoullijeva jednačina; viskoznost; laminarno i turbulentno kretanje; kretanje u cjevovodima s promjenljivim presjekom; mjerenje brzine i protoka.	
Literatura		
Preporučena	1. H.Šamić, Inženjerska fizika 1, Slajdovi i bilješke, Sarajevo, 2013, http://www.etf.unsa.ba/ 2. S.Marić, "Fizika", Svjetlost, 2001 3. H.Šamić, B.Nikolić, S.Hanjalić "Inženjerska fizika 1 – odabrani problemi sa rješenjima", Sarajevo, 2013 4. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, "Fundamentals of Physics", John Wiley & Sons, 2001.	
Dodatna	1. D.Giancoli, "Physics for Scientists and Engineers", Prentice Hall, New Jersey, 2000	
Didaktičke metode		
	Sadržaj kursa se izvodi kroz dvije aktivnosti: predavanja i tutorijale. Predavanja u auli za sve studente koje provodi nastavnik i tokom kojih se predstavljaju teorijski i eksperimentalni aspekti predviđene materije uz rješavanje numeričkih problema. Nakon završetka prezentacije za svaku logično zaobljenu jedinicu nastavnog plana i programa, predavač će formulirati i rješavati primjere i probleme koje omogućuju studentima da shvate instrumente i metodologije dane tokom predavanja. Tutorijali tokom kojih se rješavaju i drugi problemi pod vodstvom tutora, a što uključuje rješavanje problema sa prethodnih ispita s ciljem postizanja boljeg razumijevanja prezentiranih teorijskih tema. Studenti su podijeljeni u manje grupe i mogu se pripremiti za časove tutorijala, te prezentirati planirane zadatke i za takvu aktivnost dobiti dodatne bodove. U toku semestra studenti rade 5 domaćih zadaća. Od studenata se stoga očekuje da redovno sudjeluju u odvijanju svih oblika nastave, kao i da kontinuirano samostalno rade.	
Provjera znanja		
	Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu: <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i tutorijala: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada 5 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita maksimalno po 40 bodova. Parcijalni ispit traje 90 minuta i student odgovara na 3 teoretska pitanja i rješava 3 zadatka. Da bi uspješno završio kurs student treba sakupiti najmanje 60 bodova tokom trajanja kursa. Usmeni završni ispit je fakultativan i odnosi se samo na studente koji nisu zadovoljni predloženom konačnom ocjenom. Prijedlog konačne ocjene formira se na temelju evidencije prisustva svim oblicima nastave, rezultata ostvarenih na pismenim provjerama znanja i aktivnosti na tutorijalima. Na usmenom ispitu student odgovara na teoretska pitanja vezana za teme iz sadržaja kursa. Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 40 bodova pri čemu na jednom parcijalnom ispitu manje od 20 bodova, pristupa popravnom parcijalnom ispitu. Ukoliko nije zadovoljio na oba parcijalna ispita pristupa popravnom integralnom ispitu koji se sastoji od 4 teoretska pitanja i 4 zadatka i nosi 80 bodova. Popravni integralni ispit traje 150 minuta.	

Naziv modula	Linearna algebra i geometrija	
Šifra modula	ETF LAG I-1160	
Program	ETF-B	
Godina studija	1	
Semestar	1	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	39	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	21	
Opterećenje – samostalni rad	60	
Ishodi modula		
	<p>Nakon završetka modula studenti bi trebali</p> <ul style="list-style-type: none"> • pravilno shvatati pojam vektorskog prostora, linearne zavisnosti i nezavisnosti, baza i dimenzija vektorskog prostora, linearnog preslikavanja vektorskih prostora, • ovladati tehnikama matričnog i vektorskog računa, • biti u mogućnosti analizirati rješivost sistema linearnih jednačina i ovladati tehnikama nalaženja njihovih rješenja, • ovladati pojmovima jednačine prave i ravni, te pojmovima krivih i površi u prostoru, • stečena znanja primjenjivati za rješavanje zadataka i konkretnih praktičnih problema. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementi matematičke logike i teorije skupova: Operacije. Algebarske strukture. Grupa, prsten, tijelo i polje. 2. Elementi teorije vektorskih prostora: Vektorski prostori i podprostori. Svojstva računanja. Linearne kombinacije. Linearna zavisnost i nezavisnost. Generator, baza i dimenzija. 3. Matrice: Definicija i tipovi matrica. Operacije (sabiranje, množenje skalarom, množenje, transponovanje). Rang matrice. Inverzna matrica. Determinante (predstavljanje, Sarrusovo pravilo, Laplaceovo pravilo, osobine). 4. Sistemi linearnih jednačina: Definicija sistema linearnih jednačina i rješenja sistema. Određeni, neodređeni i nemoguć sistem. Cramerovo pravilo. Matrična metoda rješavanja kvadratnih sistema. Gaussov metod eliminacije. Kronecker-Capelliev stav. 5. Linearni operatori: Definicija linearnog operatora. Jezgro i slika. Linearni operatori i matrice. Linearni funkcionali i dualni vektorski prostor. Polinomi. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori. Dijagonalizacija. 6. Vektorska algebra: Definicija vektora. Pravac, smijer i intenzitet. Operacije s vektorima. Skalarni, vektorski i mješoviti proizvod vektora. 7. Analitička geometrija u ravni: Pojam jednačine linije i površi. Jednačine prave u ravni. Uslovi paralelnosti i ortogonalnosti. Rastojanje između dvije tačke. Pramen pravih. 8. Krive drugog reda: Elipsa, hiperbola, parabola. Identifikacija krivih drugog reda. 9. Analitička geometrija u prostoru: Jednačine ravni u prostoru. Jednačine prave u prostoru. Međusobni odnos dvije prave, dvije ravni i 	

	prave i ravni u prostoru. Pramen ravni. 10. Površine drugog reda: Elipsoid. Hiperboloid. Eliptički paraboloid. Hiperbolički paraboloid. Cilindar. Konus. Rotacione površi.													
Literatura														
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Odžak: <i>Bilješke s predavanja</i>, Sarajevo, 2013, http://www.etf.unsa.ba/ 2. D. S. Mitrinović, D. Mihailović, P. M. Vasić: <i>Linearna algebra, polinomi i analitička geometrija</i>, Građevinska knjiga Beograd, 1990. 3. B. Mesihović, Š. Arslanagić: <i>Zbirka riješenih zadataka i problema iz matematike sa osnovna teorije i ispitni zadaci</i>, Svjetlost, Sarajevo, 1988. 4. P. Miličić, M. Ušćumlić: <i>Zbirka zadataka iz matematike I</i>, Beograd, 1989. 													
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Strang: <i>Introduction to Linear Algebra</i>. 4th ed. Wellesley-Cambridge Press, 2009. 2. L.E. Spence, A.J. Insel, S.H. Friedberg: <i>Elementary Linear Algebra: A Matrix Approach</i>, 2nd ed, Pearson, 2008. 3. O. Bretcher: <i>Linear Algebra with Applications</i>, Pearson, New Jersey, 2009. 4. M. Bračković: <i>Matematika – determinante, sistemi linearnih jednačina, elementi vektorske algebre i analitičke geometrije</i>, Svjetlost, Sarajevo, 1990. 5. N. Elezović: <i>Linearna algebra</i>, Element, Zagreb, 1996. 6. N. Elezović, A. Aglič: <i>Linearna algebra, Zbirka zadataka</i>, Element, Zagreb, 1996. 													
Didaktičke metode														
	<p>Cilj predavanja je dati iscrpan pregled svih nastavnih jedinica modula. Koriste se monološka i dijaloška nastavna metoda, kao i metoda demonstracije. Nakon uvođenja pojmova, njihovih međuodnosa, rezultata i metoda pojedine nastavne jedinice nastavnik postavlja i rješava pažljivo odabrane primjere i zadatke na kojima se demonstrira teorijski izloženo gradivo. Na tutorijalima, pod vodstvom tutora, rezimiraju se osnovni teorijski elementi pojedinih nastavnih jedinica i rješavaju pažljivo odabrani primjeri. Tutorijali su prilika za interaktivnu disusiju o problematici koja je predmet proučavanja kursa, osim toga rad u manjim grupama na tutorijalima omogućava praćenje postignuća studenata tokom kursa.</p> <p>Studenti su dužni prisustvovati predavanjima i tutorijalima. Očekuje se da se studenti adekvatno pripreme za sve oblike nastave kroz nastavne materijale postavljene na web stranici fakulteta, da aktivno učestvuju u nastavi i da kontinuirano samostalno rade.</p>													
Provjera znanja														
	<p>Aktivnosti kojima se provjerava znanje i odgovarajući procenat bodova dati su u nastavku:</p> <table> <thead> <tr> <th>Aktivnost:</th> <th>Bodovi (%):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Prisustvo i pozornost:</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>- Zadaće:</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>- Parcijalni ispit 1 (8. sedmica):</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>- Parcijalni ispit 2 (16. sedmica):</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>- Završni ispit:</td> <td>40 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prisustvo i pozornost Pozorno prisustvo svim vidovima nastave je obavezno.</p> <p>Zadaće Predviđena je izrada dvije domaće zadaće tokom trajanja kursa. Svaka zadaća se sastoji od 5-10 problemskih zadataka, rješavanjem kojih student treba</p>	Aktivnost:	Bodovi (%):	- Prisustvo i pozornost:	10 %	- Zadaće:	10 %	- Parcijalni ispit 1 (8. sedmica):	20 %	- Parcijalni ispit 2 (16. sedmica):	20 %	- Završni ispit:	40 %	
Aktivnost:	Bodovi (%):													
- Prisustvo i pozornost:	10 %													
- Zadaće:	10 %													
- Parcijalni ispit 1 (8. sedmica):	20 %													
- Parcijalni ispit 2 (16. sedmica):	20 %													
- Završni ispit:	40 %													

	<p>demonstrirati osposobljenost za samostalnu upotrebu i metoda i tehnika izloženih na satima predavanja i tutorijala.</p> <p>Parcijalni ispit Parcijalni ispit predstavlja standardni dvočasovni ispit tokom kojega student ne može koristiti ništa drugo osim olovke i papira. Ovaj ispit se odnosi na sve aspekte kursa koji su bili prezentirani tokom prethodnih sedam sedmica. Forma ispita je takva da se zadaje nekoliko pitanja teorijske prirode (podrazumijeva poznavanje pojmova, osnovnih rezultata i metoda kursa), a ostatak su zadaci koje student treba riješiti. Kroz ovaj ispit provjerava se opće razumijevanje gradiva kursa, kao i analitičko i kritičko razmišljanje i logičko zaključivanje. Potreban uslov za dobivanje prolazne ocjene iz modula je ostvaren minimum od 50% na svakom od dva parcijalna ispita, bez obzira na broj bodova postignutih po drugim osnovima.</p> <p>Završni ispit Završni usmeni ispit obuhvata cjelokupno gradivo modula predviđeno programom studija. Sastoji se od pitanja kojima je cilj provjeriti da li je student postigao odgovarajući stepen razumijevanja pojmova, rezultata i metoda kursa.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Osnove računarstva	
Šifra modula	ETF OR I-1170	
Program	ETF-B	
Godina studija	1	
Semestar	1	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	6	
Predavanja	44	
Laboratorijske vježbe	26	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	80	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumjevanje temeljnih koncepata u računarstvu i informatici, što uključuje: brojne sisteme, osnove računarskih arhitektura i primjenu informacijskih tehnologija; • konceptualno razumjevanje strategija za rješavanje problema koristeći algoritamski pristup; • razumjevanje osnovne terminologije koja se koristi u programiranju; • dizajnirati jednostavne programe u programskom jeziku C, što uključuje: naredbe za kontrolu toka programa, nizove, strukture, funkcije, pokazivače i ulazno-izlazne operacije. • pisati, kompajlirati i debugirati jednostavne programe u programskom jeziku C. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: analiza i rješavanje problema, algoritmi, dijagrami toka, metodologije razvoja top-down i bottom-up, programski jezici, razvoj programa. 2. Brojni sistemi, osnovi Bool-ove algebre, osnove arhitekture računara, struktura i rad mikroprocesora, sabirnice i registri, RAM i ROM memorija, ulaz i izlaz, periferne memorije. 3. Pregled osnovnih pojmova iz računarstva i informatike: lokalne i globalne računarske mreže, komunikacija čovjek-računar, mrežni servisi, Internet, elektronska pošta; softver: struktura i organizacija programa, sistemski softver, operativni sistemi, aplikacijski softver. 4. Programski jezik C: sintaksa, tipovi podataka, lokalne i globalne varijable. 5. Kontrolne strukture, operatori, nizovi, pokazivači, deklaracija i inicijalizacija pokazivača, stringovi. 6. Funkcije, definicija funkcije, poziv funkcije, prototip funkcije, argumenti funkcije i prijenos podataka u funkcije: prijenos po vrijednosti i prijenos preko pokazivača, rekurzivne funkcije. 7. Strukture, nizovi struktura, pristup elementima strukture, operacije nad strukturama. 8. Datoteke, rad sa datotekama, modularnost programa, biblioteke funkcija, dinamičko zazimanje memorije. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Mark Burel, Fundamentals of Computer Architecture, Palgrave Macmillan, 2003. 3. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, C Programming Language, Prentice Hall Inc., 1988. 4. Al Kelley, Ira Pohl, A Book on C, Addison-Wesley, 1998 	

Dodatna		
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju temeljni koncepti iz računarstva i informatike. Studenti se upoznaju sa različitim komponentama računara, različitim brojnim sistemima i njihovim međusobnim konverzijama, kao i strategijama rješavanja problema. Pored prikaza temeljnih pojmova iz računarstva i programiranja, predavanja također uključuju u primjere koji ilustriraju uvedene koncepte. Laboratorijske vježbe i domaće zadaće uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Na taj način laboratorijske vježbe i domaće zadaće doprinose razvoju kompetencija studenta da razumije osnovne koncepte u računarstvu i programiranju, kao i kompetencija za razvoj i implementaciju programa u programskom jeziku C s ciljem rješavanja jednostavnih računarskih problema.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • 5 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> - Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) - Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima, laboratorijskim vježbama i domaćim zadaćama. Na parcijalnim ispitima se kod studenata provjerava razumijevanje temeljnih koncepata u računarstvu i programiranju, kao i sposobnost da riješe jednostavne programske probleme u programskom jeziku C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena po parcijalnom ispitu) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja, laboratorijske vježbe i domaće zadaće. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Inženjerska matematika 2	
Šifra modula	ETF IM2 PG06	
Program	ETF-B	
Godina studija	1	
Semestar	2	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	7	
Predavanja	52	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	28	
Opterećenje – samostalni rad	95	
Ishodi modula		
	<p>Nakon završetka kursa, student bi trebao:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razviti osjećaj za kreativnost; • ovladati standardnim tehnikama rješavanja osnovnih tipova običnih diferencijalnih jednačina prvog i višeg reda i sistema linearnih diferencijalnih jednačina; • razumjeti pojmove Laplaceove transformacije, Fourierovih redova, Fourierovih integrala i transformacija i dobro poznavati njihova osnovna svojstva i važne primjene; • ovladati osnovnim tehnikama diferencijalnog i integralnog računa realnih i vektorskih funkcija dviju i više realnih promjenljivih i osposobiti se za njihove primjene u fizici i drugim prirodnim naukama; • steći potrebna znanja o problemima optimizacije primjenom običnih i uslovnih ekstrema funkcija više promjenljivih; • razumjeti osnovne pojmove teorije skalarnih i vektorskih polja, kao i dobro poznavati njihova osnovna svojstva; • razumjeti ulogu koju diferencijalne jednačine i teorija funkcija više promjenljivih ima u matematičkom modeliranju konkretnih fizikalnih i drugih problema. 	
Sadržaj modula		
	<p>1. Obične diferencijalne jednadžbe prvog reda: Osnovni koncepti i ideje. Geometrijsko razmatranje. Izokline. Razdvajanje promjenljivih. Linearne diferencijalne jednadžbe prvog reda. Varijacija konstanti.</p> <p>2. Obične linearne diferencijalne jednadžbe višeg reda: Homogene linearne diferencijalne jednadžbe drugog reda s konstantnim koeficijentima. Opće rješenje. Cauchyeva jednadžba. Homogene diferencijalne jednadžbe višeg reda s konstantnim koeficijentima. Nehomogene linearne diferencijalne jednadžbe. Opći metod za rješavanje nehomogenih jednadžbi. Sistemi diferencijalnih jednadžbi.</p> <p>3. Laplaceova transformacija: Direktna i inverzna Laplaceova transformacija. Osnovna svojstva. Laplaceova transformacija izvoda i integrala. Transformacija običnih diferencijalnih jednadžbi. Jedinična skok funkcija. Periodičke funkcije.</p> <p>4. Fourierovi redovi, integrali i transformacija: Periodičke funkcije. Trigonometrijski redovi. Fourierovi redovi. Eulerove formule. Funkcije s proizvoljnim periodom. Parne i neparne funkcije. Fourierov integral. Fourierova transformacija.</p> <p>5. Osnovi diferencijalnog računa funkcija s više realnih promjenljivih: Funkcije s više realnih promjenljivih. Nепrekidnost. Granična vrijednost. Polarne koordinate u ravni. Računanje graničnih vrijednosti pomoću transformacije koordinata. Izvod u pravcu. Parcijalni izvodi višeg reda. Gradijent. Izvod složene funkcije.</p>	

	<p>6. Taylorova formula – Optimizacija I: Lokalni ekstremi, Potreban uvjet za postojanje lokalnih ekstrema (Fermatova teorema). Drugi izvod skalarnе funkcije s dvije promjenljive. Kvadratne forme, klasifikacija. Potreban uvjet da se u unutarnjoj tački ima lokalni ekstrem. Dovoljan uvjet za lokalni ekstrem.</p> <p>7. Optimizacija II (Vezani ekstremi): Predstavljanje krive i površi u implicitnoj formi. Prostor tangenti i prostor normala na krivu zadanu jednađbom $f(x, y) = 0$. Jednađba tangente, jednađba tangentne ravni i jednađba(e) normale. Tačke u kojima postoje vezani ekstremi. Kritične tačke. Gradijent u kritičnoj tački. Potreban uvjet za lokalni ekstrem funkcije definirane na krivoj, odnosno na površi (Lagrangeovi multiplikatori).</p> <p>8. Teorija vektorskih polja: Skalarna i vektorska polja. Vektorski račun. Krive. Duljina luka. Tangenta. Zakrivljenost i uvijenost. Brzina i ubrzanje. Izvod u pravcu. Gradijent skalarnog polja. Divergencija i rotor vektorskog polja.</p> <p>9. Integralni račun funkcija s više realnih promjenljivih: Linijski integrali prve i druge vrste. Dvojni/dvostruki integrali. Transformacija dvostrukih integrala u linijske integrale. Površni. Tangentna ravan. Površinski integrali prve i druge vrste. Trojni, trostruki i višestruki integrali. Gaussova teorema o divergenciji. Stokesova teorema. Posljedice i primjene Gaussove i Stokesove teoreme. Linijski integrali neovisni o putu integracije.</p>	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Fatkić: Inženjerska matematika 2, Slajdovi i bilješke, Sarajevo, 2013, http://www.etf.unsa.ba/. 2. H. Fatkić, V. Dragičević, Diferencijalni račun funkcija dviju i više promjenljivih, I.P. Svjetlost, Sarajevo, 2006. (Univerzitetska knjiga) 3. D. Mihailović, D. Đ. Tošić, Elementi matematičke analize II, (Funkcije više promjenljivih, vektorska analiza, višestruki integrali i teorija polja), Naučna knjiga, Beograd, 1976; 1988; 1991. 4. P. M. Miličić, M. P. Ušćumlić: Zbirka zadataka iz više matematike II, Građevinska knjiga, Beograd, 1971; ..., 1988. 5. M. Pašić, Matematika 2 sa zbirkom riješenih primjera i zadataka, Merkur A.B.D., Zagreb, 2006. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. M. Apostol, Calculus, Vol. II, Second Edition, (1967), and the additional course notes by James Raymond Munkres, Professor of Mathematics, Emeritus (at MIT). 2. A. Dautović, Laplaceova transformacija - Zbirka riješenih zadataka, ETF, Sarajevo, 2010. 3. B. P. Demidović i dr., Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke (prijevod), Tehnička knjiga, Zagreb, 1971; Danjar, Zagreb, 1995. 4. V. Dragičević, H. Fatkić, Određeni i višestruki integrali, IGKRO Svjetlost, Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1979. (I. izd.); 1987. (II izd.). (Knjiga) 5. M. Galić, E. Osmanagić, Matematika III, Normirani i metrički prostori, diferencijalne jednačine i redovi, Elektrotehnički fakultet, Sarajevo, 1977. 6. S. Kurepa, Matematička analiza. Treći dio. Funkcije više varijabli, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975. 7. M. Nurkanović, Z. Nurkanović, Laplaceova transformacija i primjena, PrintCom d.o.o. grafički inženjering, Tuzla, 2010. 8. F. Vajzović, M. Malenica, Diferencijalni i integralni račun funkcija više promjenljivih, Univerzitetska knjiga, Studentska štamparija Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2002. 9. M. Vuković, Diferencijalne jednačine, Prvi dio, Univerzitetska knjiga, Studentska štamparija Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2000. 	
Didaktičke metode		
	Kurs se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju bazni koncepti diferencijalnog i integralnog računa za realne funkcije jedne realne	

	<p>promjenjive. Ova predavanja podržana su izradom zadataka od strane nastavnika s ciljem da studenti ovladaju instrumentima i metodama uvedenim tokom predavanja.</p> <p>Kroz tutorijal se, pod vođenjem i pratnjom tutora, rješavaju i drugi zadaci, uključujući i zadatke s prethodnih ispitnih rokova; ove aktivnosti organizirane su tako da se već tokom izvođenja nastavnog programa kroz domaće zadaće i parcijalne ispite, kontinuirano provjerava stupanj pripremljenosti studenata da ovladaju znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog kursa.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu*):</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i tutorijala: 10 bodova; student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada od 3 do 5 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi najviše 20 bodova. <p>Tokom trajanja parcijalnog ispita (90 minuta) rješavaju se zadaci za koje je unaprijed dano više odgovora, od kojih je samo jedan tačan (student koji tačno odgovori na sve ovako postavljene zadatke ostvaruje 10 bodova), kao i jedan zadatak s otvorenim odgovorom (tačno urađen zadatak donosi 10 bodova). Student koji je tokom trajanja semestra položio oba parcijalna ispita (tj. na svakom od njih ostvario 10 ili više bodova) pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa (definicije pojmova, kao i formulacije i izvođenje jednostavnijih dokaza najvažnijih svojstava i/ili teorema). Završni usmeni ispit fokusiran je na cjelokupnu materiju kursa predviđenu programom studija. Cilj ovog ispita je provjeriti da li je student postigao odgovarajuće razumijevanje koncepata i praktičnih pitanja izloženih tokom odvijanja kursa. Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 15 bodova. Student koji ne ostvari minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita. Student koji tokom trajanja semestra nije položio oba parcijalna ispita, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit organiziran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pismeni dio koji je strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz parcijalnog ispita za koji nije postigao prolaznu ocjenu (10 ili više bodova) ; – usmeni dio koji je strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio ostvariti ukupan skor od 10 ili više bodova po svakom od dva parcijalna ispita; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita. Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 15 bodova i ujedno ostvariti minimalno 55 bodova od 100 mogućih bodova (račnajući bodove za prisustvo nastavi, za izradu predviđenih domaćih zadaća i dva položena parcijalna ispita). Student koji ne ostvari ove minimume ponovno upisuje ovaj kurs.</p> <p>-----</p> <p>*) Pozorno prisustvo svim vidovima nastave je obavezno.</p>	
Preduvjeti		
	Inženjerska matematika 1 – ETF IM1 I-1175	

Naziv modula	Tehnike programiranja	
Šifra modula	ETF TP I-1270	
Program	ETF-B	
Godina studija	1	
Semestar	2	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	6	
Predavanja	44	
Laboratorijske vježbe	26	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	80	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poznavanje često korištenih programerskih tehnika. • Razumijevanje različitih pristupa rješavanju programerskih problema (imperativni, objektno zasnovani i objektno orjentirani pristup). • Sposobnost analize postavljenog problema i procjene koji bi pristup bio najbolji za njegovo rješavanje. • Sposobnost rješavanja analiziranog problema i njegove implementacije u nekom od programskih jezika iz porodice jezika čiji je korijen u jeziku C (C++, Java, C# itd.). 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osnove imperativnog programiranja u jeziku C++: Osnovni elementi jezika C++; Ulazni i izlazni tok; Standardne biblioteke jezika C++; Tipovi podataka u jeziku C++; Logički i pobrojani tipovi; Vektori, dekov i stringovi; Izuzeci; Reference; Podrazumijevani parametri funkcija; Preklapanje funkcija; Generičke funkcije i predložci (šabloni); Koncepti i modeli 2. Napredno imperativno programiranje u jeziku C++: Dinamička alokacija memorije; Dinamičke promjenljive; Curenje memorije; Dinamički nizovi; Dinamička alokacija i izuzeci; Složeni pokazivački tipovi (pokazivači na nizove, nizovi pokazivača, pokazivači na pokazivače); Dinamička alokacija višedimenzionalnih nizova pomoću složenih pokazivačkih struktura; Indirektni pristup podacima; Pokazivači na funkcije; Standardni bibliotečki algoritmi; Blokovi i iteratori; Upotreba standardnih algoritama za sortiranje i pretragu; Strukture (slogovi ili zapisi); Pokazivači na strukture; Dinamička alokacija struktura; Generičke strukture; Strukture sa pokazivačima; Plitko kopiranje; Čvorovi; Povezane liste 3. Objektno zasnovano programiranje u jeziku C++: Ograničenja struktura kao elemenata za modeliranje podataka; Filozofija objektno zasnovanog programiranja; Klase i primjerci klasa (objekti); Funkcije članice (metode); Sakrivanje informacija; Enkapsulacija; Interfejs klase; Prijateljske funkcije i klase; Konstruktori; Destruktori; Interakcija između destruktora i plitkih kopija; Duboko kopiranje; Konstruktor kopije; Preklapljeni operator dodjele; Tehnike upravljanja memorijom; Generičke klase; Preklapanje operatora; Funkcijski objekti (funktori); Standardni bibliotečki funktori; Vezni i adapteri 4. Objektno orjentirano programiranje u jeziku C++: Nasljeđivanje; Bazne i izvedene klase; Pojava odsjecanja; Nasljeđivanje i pokazivači; Statički i dinamički tipovi; Virtualne funkcije članice; Polimorfizam; Heterogeni kontejnerski objekti; Identifikacija tipa; Hijerarhije klasa; Čisto virtualne funkcije; Apstraktne bazne klase; 	

	Polimorfno kopiranje; Datoteke; Serijalizacija kontejnerskih klasa 5. Primjer objektno orijentiranog dizajna: Stabla aritmetičkih izraza; Potreba za objektno orijentiranim dizajnom; Problem upravljanja memorijom; Upravljačke klase; Proširivanje funkcionalnosti	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ž. Jurić: “Principi programiranja (kroz programski jezik C++)”, ETF Sarajevo, materijal u pripremi, radna verzija dostupna 2. J. Šribar, B. Motik: “Demistificirani C++ (2. izdanje)”, Element, Zagreb, 2003. 3. B. Eckel: “Misliti na jeziku C++, Prvi tom: Uvod u standardni C++ (prevod 2. izdanja)”, Prentice Hall Inc, prevod Mikro Knjiga, Beograd, 2003. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Kraus: “Programski jezik C++ (sa rešenim zadacima)”, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, 1997. 2. S. Oualline: “Kako ne treba programirati na jeziku C++ (prevod)”, Mikro Knjiga, Beograd, 2003. 3. B. Stroustrup: “The C++ Programming Language (2nd Edition)”, Addison-Wesley, Reading, MA, 1991. 4. M. Harmann, R. Jones: “First Course in C++: A Gentle Introduction”, Univ. of North London, McGraw-Hill Companies, 1997. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju razne programerske tehnike i pristupi rješavanju programerskih problema kroz programski jezik C++. Tom prilikom, studenti se također upućuju na samostalno proučavanje literature. Predavanja uključuju i jednostavnije primjere koji ilustriraju obrađene teorijske koncepte. Na laboratorijskim vježbama se analiziraju i rješavaju jednostavniji do umjereno složeni problemi iz gradiva koje je rađeno na predavanjima, također u programskom jeziku C++. Teži problemi i prikaz slučaja pokrivaju se kroz domaće zadaće.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivno učešće na predavanjima i laboratorijskim vježbama (prisustvo, rasprave, provjera činjeničnog znanja), 10 poena. Na početku svake laboratorijske vježbe student dobija kratki 5-minutni kviz kojim se provjerava da li je student teoretski pripremljen za izvođenje vježbi. Student koji ne zadovolji kviz nema pravo prisustvovati vježbama. Student koji ima 4 ili više izostanaka ne dobija ove poene. • I parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 4-7 jednostavnih do umjereno složenih programerskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata • II parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 1-3 umjereno složena programerska zadatka, vrijeme izrade 2 sata • Zadaće, 20 poena, 25-35 umjereno složenih do teških programerskih zadataka, podijeljeno u 6-9 blokova (u prosjeku svakih 10 dana), vrijeme za izradu jednog bloka 8 dana • Završni usmeni ispit, 30 poena, provjera činjeničnog znanja i razumijevanja teoretskih koncepata iz kompletnog gradiva, trajanje ispita 20 min. <p>Usmenom ispitu mogu pristupiti samo studenti koji su položili oba parcijalna ispita. Za polaganje predmeta neophodno je položiti završni usmeni ispit i skupiti zbirno barem 55 poena.</p>	
Preduvjeti		
	Osnove računarstva – ETF OR I-1170	

Naziv modula	Matematička logika i teorija izračunljivosti	
Šifra modula	ETF RIO ML I-1270	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	1	
Semestar	2	
Tip modula	Obavezni (RI)	
ECTS	7	
Predavanja	42	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	28	
Opterećenje – samostalni rad	55	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sposobnost identifikacije problema iz oblasti računarskih nauka koje se oslanjaju na matematski aparat matematičke logike, teorije skupova i teorije izračunljivosti. • Sposobnost analize i rješavanja problema iz gore navedenih oblasti, nakon uspješne identifikacije. • Sposobnost procjene kvaliteta rješenja problema iz gore navedenih oblasti i njihove generalizacije. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod i motivacija: Matematička logika kao grana diskretne matematike; Kontinualne, diskretne i digitalne veličine; Veza između kontinualnih i diskretnih veličina; Značaj matematičke logike za proučavanje diskretnih veličina. 2. Elementi logike iskaza i iskazne algebre: Iskazi; Osnovni zakoni logike iskaza; Transformacije logičkih iskaza; Tautologije i matematički način zaključivanja; Apstraktna formalna logika; Standardni oblici logičkih iskaza; Quineov postupak nalaženja MDNF i MKNF; Shefferova i Pierceova operacija; Baze logičke algebre 3. Elementi teorije skupova: Osnovni pojmovi teorije skupova; Operacije sa skupovima; Zakoni algebre skupova; Uređene n-torke i Kartezijev produkt skupova; Binarne i n-arne relacije; Relacioni model baza podataka; Preslikavanja (funkcije); Relacije ekvivalencije i poretka; Prirodni brojevi kao skupovi; Kardinalni brojevi; Protivrječnosti naivne teorije skupova i aksiomska teorija skupova. 4. Booleova algebra i srodne teme: Pojam i primjeri Booleovih algebri; Prekidačke funkcije; Aritmetizacija prekidačkih funkcija; Zhegalkinova algebra; Ternarne (trovalentne) logike; Fazi (neizrazita, nejasna) logika; Fazi skupovi i relacije; Principi aproksimativnog rezonovanja. 5. Elementi predikatske logike: Definicija predikata; Kvantifikatori (kvantori); Slobodne i vezane promjenljive; Predikatska logika prvog reda; Interpretacija izraza predikatske logike prvog reda; Valjani izrazi i logičke posljedice; Svođenje izraza na preneks oblik; Pozitivni test za valjanost izraza; Predikatska logika drugog reda. 6. Elementi teorije izračunljivosti: Pojam algoritma; Algoritamski nerješivi problemi; Turingova mašina kao model univerzalne računске mašine; Univerzalne registarske mašine; Koncept rekurzivnih funkcija; Postovi sistemi zamjene; Markovljevi normalni algoritmi; Churchov λ-račun. 	
Literatura		

Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ž. Jurić: “Diskretna matematika za studente tehničkih nauka”, ETF Sarajevo, 2011. 2. D. M. Cvetković, S. K. Simić: “Diskretna matematika – Matematika za kompjuterske nauke”, Prosveta, Niš, 1996. 3. K. H. Rosen: “Discrete Mathematics and Its Applications”, McGraw Hill Companies, 1998. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Johnsonbaugh: “Discrete Mathematics”, Pearson Prentice Hall, 2005. 2. J. Gruska: “Foundations of Computing”, International Thomson Computer Press, 1997. 3. M. J. Atallah et al.: “Algorithms and Theory of Computation Handbook”, CRC Press LLC, 1999. 4. M. Sipser: “Introduction to the Theory of Computation”, 2nd edition, Thompson Learning Inc., Boston, 2006. 	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju teorijski koncepti iz oblasti matematičke logike i teorije izračunljivosti, koji se ilustriraju kroz jednostavnije primjere, i studenti se upućuju na samostalno proučavanje literature. Na tutorijalima se analiziraju i rješavaju jednostavniji do umjereno složeni problemi iz gradiva koje je rađeno na predavanjima. Teži problemi i prikaz slučaja pokrivaju se kroz domaće zadatke.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivno učešće na predavanjima i tutorijalima (prisustvo, rasprave), 10 poena. Student koji ima 4 ili više izostanaka ne dobija ove poene. • I parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 6-8 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • II parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 5-7 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • Zadatke, 10 poena, 20-40 umjereno složenih do teških problemskih zadataka, podijeljeno u 5 blokova (u prosjeku svake 2 sedmice), vrijeme za izradu jednog bloka 7 dana. • Završni usmeni ispit, 40 poena, provjera činjeničnog znanja i razumijevanja teoretskih koncepata iz kompletnog gradiva, trajanje ispita 20 min. <p>Usmenom ispitu mogu pristupiti samo studenti koji su položili oba parcijalna ispita. Za polaganje predmeta neophodno je položiti završni usmeni ispit i skupiti zbirno barem 55 poena.</p>	
Preduvjeti		
	Inženjerska matematika 1 – ETF IM1 I-1175 Linearna algebra i geometrija – ETF LAG I-1160	

Naziv modula	Vjerovatnoća i statistika	
Šifra modula	ETF RIO VS I-1260	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	1	
Semestar	2	
Tip modula	Obavezni (RI)	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	22	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Nakon uspješnog završetka kursa, studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasne koncepte na visokom nivou, te da koriste osnovne operacije iz vjeršvatnoće i statistike, • koriste metode za testiranje hipoteza i parametarsku estimaciju za određene statističke probleme, • razvijaju matematičke modele koristeći vjerovatnožu i statistiku, • primijene statističke i računске metode iz vjerovatnoće i statistike na spektar problema iz nauke i inženjerstva. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u statistiku i prikupljanje podataka; aritmetička sredina, medijana, varijansa, standardna devijacija. Diskretni i neprekidni podaci. Grafičko predstavljanje podataka. 2. Osnove kombinatorike: permutacije, kobinacije i varijacije. Definicija vjerovatnoće. Vjerovatnoća unije događaja. 3. Uslovna vjerovatnoća, nezavisni događaji i Bajesova formula. 4. Slučajne promjenljive. Funkcija raspodjele (distribucije) 5. Matematičko očekivanje, sredina, varijansa i kovarijansa slučajne veličine 6. Sredina i varijansa linearne kombinacije slučajnih veličina, Chebyshevov teorem 7. Neke diskretne vjerovatnosne raspodjele: binomna, mulitonomijalna, hipergeometrijska , Poissonova 8. Neke neprekidne vjerovatnosne raspodjele: normalna, Gamma, eksponencijalna, Chi-kvadrat 9. Fundamentalne raspodjele uzoraka i opis podataka, Teorem centralnog limesa 10. Procjene aritmetičke sredine, proporcije, varijanse, tolerancije, intervala pouzdanosti 11. Statističke hipoteze. Testiranje valjanosti statističkih hipoteza. 12. Jednostavna linearna regresija i koleracija 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slajdovi sa tekstom predavanja dostupno na web stranici 2. Probability&Statistics (for engineers and scientists)R.E. Walpole, R.H.Myers, S.L.Myers, K.Ye, PEARSON 	
Dodatna		
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se teoretski objašnjavaju koncepti statistike iz i vjerovatnoće sa mnogo primjera i primijena. Kroz interaktivnu nastavu od studenata se očekuje rješavanje jednostavnijih problema na času i razumijevanje gradiva. Kroz grupni projekat implementira se rješavanje problema u kome studenti odabiru uzorak, ispituju statističke osobine uzorka i izvode zaključke. Domaće</p>	

	zadace ukljucuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Na taj nacin projekat i domaće zadace doprinose razvoju kompetencija studenta da nauče implementaciju obrađenog gradiva. Domaće zadace i projekat podrazumjevaju računarsku obradu podataka.	
Provjera znanja		
	<p>Konačna ocjena se dobija na sljedeći način</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 poena pohađanje i rad na predavanju i vježbama • 10 poena zadace i grupni projekat • 20 poena prvi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 20 poena drugi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 40 poena završni usmeni ispit (pri čemu se 15 poena smatra položenim ispitom), provjere činjeničnog stanja, na koji imaju izaći pravo samo studenti koji su po prethodnim kriterijima ostvarili najmanje 40 poena. Studenti koji nisu ostvarili pravo na izlazak na završni ispit imaju dva termina popravnih ispita. <p>Konačna ocjena: do 20 poena ponovo upisati kurs, 21-54 ocjena 5, 55-64 ocjena 6, 65-74 ocjena 7, 75-84 ocjena 8, 85-94 ocjena 9, 95-100 ocjena 10.</p>	
Preduvjeti		
	Inženjerska matematika 1 – ETF IM1 I-1175	

Naziv modula	Operativni sistemi	
Šifra modula	ETF RIO OS I-1260	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	1	
Semestar	2	
Tip modula	Obavezni (RI)	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Po uspješno završenom kursu, studenti će biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificirati glavne komponente operativnog sistema i opisati njihove funkcije. • Diskutovati osobine operativnog sistema potrebne za pojedinu primjenu. • Razumjeti različite nivoe sistemskog i aplikativnog softvera. • Biti upoznat s glavnim uslugama operativnih sistema, poput datotečnih sistema, upravljanja memorijum, upravljanja procesima, upravljanja uređajima i korisničkim interfejsom. • Upotrijebiti i prilagođavati operativne sisteme. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: Uloga, funkcionalnost i struktura operativnog sistema, historijski razvoj operativnih sistema: batch, multiprogramiranje, time-sharing 2. Struktura računarskog sistema: prekidi i upravljanje prekidima, ulazno izlazne opracije, dualni način rada procesora, sistemski pozivi servisi. 3. Struktura operativnog sistema: slojna struktura operativnog sistema, monolitni i mirokernel, funkcionalna organizacija operativnih sistema Unix, Linux, Windows 4. Upravljanje resursima, I/O manager, metode za rad sa zastojem, bankarski algoritam 5. Upravljanje procesima: Koncept i stanja procesa, izmjena procesa, operacije nad procesima, predstavljanje procesa, thread-i i upravljanje thread-ovima, upravljanje procesima u Unix-u, međuprocena komunikacija koristeći pipe i signale, posredstvom proslijeđivanja poruka: direktno, indirektno, baferovanje. 6. Dijeljena memorija, problem sinhronizacije procesa, kritična sekcija i međusobno isključivanje, semafori i hardverke tehnike sinhronizacije: test_and_set. 7. Raspoređivanje procesora: Opšti koncepti i kriteriji raspoređivanja, dispečer, algoritmi raspoređivanja: FCFS, SJF, prioritetni, Round Robin, MFQ, raspoređivanje na primjerima operativnog sistema UNIX-a i Windows-a 8. Upravljanje memorijom: Loaderi, opšti koncepti prevođenja adresa iz logičke u fizičku, alokacija memorije, kontinualna: sa jednom i više particija, statičke i dinamičke, i nekontinualna: straničenje i segmentiranje, virtuelna memorija, upravljanje memorije u Unix-u. 9. Upravljanje datotekama: Strukture datotečnog sistema, upravljanje slobodnim prostorom, implementacija datoteke i direktorija, datotečni sistemi za Unix i Windows operativne sisteme: logička organizacija 	

	<p>datoteka, upravljanje pristupom datotekama/direktorijima, zaštita datoteka</p> <p>10. Korisnički interfejs, tekstualni, grafički i mrežni</p> <p>11. Arhitektura DOS, Windows i Linux sistema, korištenje, prilagođavanje i učešće u razvoju Linux sistema</p>	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slajdovi i skripta sa tekstom predavanja dostupno na web stranici i odštampanom obliku 2. Silberschatz A., "Operating System Principles", 7th Edition, Addison Wesley, 2006. 3. Ribić S, "Linux distribucija BHL D", priručnik, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, 2011 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Đorđević B., Pleskonjić D, Maček N, "Operativni sistemi, teorija, praksa i rešeni zadaci", Mikro knjiga, Beograd 2005 2. Tanenbaum A., "Modern Operating Systems", 3rd Edition, Prentice Hall, 2008. 3. Stallings W., "Operating Systems: Internals and Design Principles,", 6th Edition, Prentice Hall, 2009. 	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju temeljni koncepti iz oblasti operativnih sistema. Studenti se upoznaju sa različitim podsistemima jezgra operativnog sistema, i njihovim međusobnim odnosom. Pored prikaza temeljnih pojmova iz operativnih sistema, predavanja također uključuju kvantitativne primjere koji ilustruju uvedene koncepte i algoritme. Laboratorijske vježbe uključuju rad s operativnim sistemima s korisničke i systemske strane. Domaće zadatke mogu da uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima ili doprinos u projektima razvoja operativnih sistema. Na taj način laboratorijske vježbe i domaće zadatke doprinose razvoju kompetencija studenta da razumije osnovne koncepte operativnih sistema, kao i kompetencija za upotrebu i prilagođavanje operativnih sistema.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Konačna ocjena se dobija na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 poena pohađanje i rad na predavanju i laboratorijskim vježbama • 10 poena po izboru problemski, programski zadaci i slučajevi ili grupni projekt iz razvoja lokalnih operativnih sistema • 20 poena prvi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 20 poena drugi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 40 poena završni usmeni ispit (pri čemu se 15 poena smatra položenim ispitom), provjere činjeničnog stanja, na koji imaju izaći pravo samo studenti koji su po prethodnim kriterijima ostvarili najmanje 40 poena. Studenti koji nisu ostvarili pravo na izlazak na završni ispit imaju dva termina popravnih ispita. <p>Konačna ocjena: do 20 poena ponovo upisati kurs, 21-54 ocjena 5, 55-64 ocjena 6, 65-74 ocjena 7, 75-84 ocjena 8, 85-94 ocjena 9, 95-100 ocjena 10.</p>	
Preduvjeti		
	Osnove računarstva – ETF OR I-1170	

Naziv modula	Algoritmi i strukture podataka	
Šifra modula	ETF RIO ASP I-2360	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumijevanje terminologije i notacija za izražavanje vremenske i prostorne kompleksnosti algoritama • Analizirati neke od temeljnih algoritama i procijeniti njihovu vremesku i prostornu kompleksnost • Razumijevanje tehnika i principa za dizajniranje algoritama • Razumijevanje temeljnih algoritama i struktura podataka koje se koriste u računarstvu kao i rješavanje računarskih problema koristeći ih. • Dizajnirati i implementirati u programskom jeziku C++ odgovarajuće algoritme i strukture podataka pri rješavanju računarskih problema • Odrediti koje algoritme i strukture podataka koristiti u različitim situacijama 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u algoritme, analiza algoritama, složenost i ocjena složenosti algoritama, notacije 2. Definicija, memorijska reprezentacija i klasifikacija struktura podataka. 3. Nizovi: jednodimenzionalni i višedimenzionalni. 4. Liste: jednostruko povezane, dvostruko povezane, prstenovi i specijalni slučajevi, kao što su stekovi i redovi. 5. Stabla, binarna, balansirana i stabla za pretraživanje. 6. Gomile, heširanje, heš tabele, grafovi. 7. Klasični sekvencijalni algoritmi za sortiranje (bubble sort, selection sort, insertion sort, shell sort, quick sort, radix sort, heap sort, vanjsko sortiranje) i algoritmi za pretraživanje (sekvencijalno pretraživanje, binarno pretraživanje, pretraživanje pomoću binarnog stabla, heširanje, vanjsko pretraživanje). 8. Tehnike (paradigme) dizajniranja algoritama kao što su: podijeli pa vladaj, dinamičko programiranje, pohlepni algoritmi, algoritmi sa vraćanjem unazad, branch and bound algoritmi, randomizirani algoritmi. 9. Algoritmi nad grafovima, algoritmi za određivanje najkraćeg puta, algoritmi za određivanje minimalno povezujućeg stabla, algoritmi za određivanje maksimalnog toka 10. Praktični rad: realizacija karakterističnih struktura podataka i algoritama u programskom jeziku C++. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. T. Cormen, C.Leiserson, R. Rivest, C. Stein “Introduction to 	

	<p>Algorithms", MIT Press Cambridge, MA, USA, 2009</p> <p>3. R. Sedgewick, Algorithms in C++, Addison-Wesley Professional, 1998</p> <p>4. H. Šupić, Algoritmi i strukture podataka, ETF Sarajevo, 2010</p>	
Dodatna	<p>1. A. Drozdek, Data Structures and Algorithms in C++, Course Technology; 3 edition , 2004</p>	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju temeljni algoritmi i strukture podataka. Studenti se upoznaju sa analizom algoritama, notacijama za izražavanje vremenske i prostorne kompleksnosti, kao i nekim od temeljnih algoritama i struktura podataka. Osim prezentacije temeljnih algoritama i struktura podataka, predavanja također sadrže i prezentaciju ilustracionih primjera. Laboratorijske vježbe i domaće zadaće uključuju dodatne primjere i probleme koji su usklađeni sa predavanjima. Na taj način, laboratorijske vježbe i domaće zadaće doprinose razvoju sposobnosti studenata da analiziraju prostornu i vremensku kompleksnost algoritama, kao i da dizajniraju i implementiraju algoritme i strukture podataka u programskom jeziku C++.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja na predmetu je sljedeći</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama(maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • 5-10 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) ◦ Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima, laboratorijskim vježbama i domaćim zadaćama. Na parcijalnim ispitima se kod studenata provjerava razumijevanje temeljnih algoritama i struktura podataka. Na ispitima se također provjerava sposobnost studenata da dizajniraju i implementiraju odgovarajuće algoritme i strukture podataka u programskom jeziku C++.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 40 poena). <p>Da bi pristupio završnom ispitu student mora osvojiti minimalno 40 bodova i položiti oba parcijalna ispita. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja, laboratorijske vježbe i domaće zadaće. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan ili oba parcijalna ispita na popravnom ispitu polaže one parcijalne ispite koji su negativno ocijenjeni (manje od 10 poena).</p>	
Preduvjeti		
	Tehnike programiranja – ETF TP I-1270	

Naziv modula	Logički dizajn	
Šifra modula	ETF RIO LD I-2360	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	10	
Tutorijali	12	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Nakon uspješnog završetka kursa studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumiju principe Boole-ove algebre • analiziraju i projektuju kombinacione i sekvencijalne strukture srednje složenosti • razumiju principe gradnje složenijih logičko-sekvencijalnih i memorijskih struktura od osnovnih komponenti • razumiju funkcionisanje programabilnog sekvencora (procesora) kao složene sekvencijalne strukture – osnove digitalnog računara 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brojni sistemi: binarni, heksadecimalni i drugi kodovi, predstavljanje negativnih i prirodnih brojeva; aritmetika. 2. Boole-ova algebra: osnovna logička kola i logički operatori, teoreme, metode minimizacije logičkih izraza, Karnaughove mape. 3. Osnovne komponente kombinacionih i sekvencijalnih strukture, procedura projektovanja složenijih kombinacionih i sekvencijalnih struktura. 4. Logičko projektovanje memorijskih struktura i osnovni principi keš memorija. 5. Osnove računarskih sabirnica, vrste, načini upravljanja, sinhroni i asinhroni prenos podataka i arbitriranje na sabirnici. 6. Osnovni ulazno-izlazni uređaji u računaru, njihovo povezivanje i načini upravljanja (programski i sistemom prekida). 7. Realizacija programabilnog sekvencora – oglednog procesora sa mikroprogramiranom upravljačkom strukturom. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Nosović, N.: "OSNOVE DIGITALNIH RAČUNARA" Univerzitetski udžbenik, Mag-Plus, Sarajevo 2003, 3. Željko Jurić, Novica Nosović, "Logičke osnove digitalnih i računarskih sistema", Knjiga – udžbenik, Štamparija "Fojnica", 2012. 	
Dotatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrew S. Tanenbaum, "Structured Computer Organization", Prentice Hall, New Jersey, 1976/84/90/99 2. Thomas L. Floyd, "Digital Fundamentals", Prentice-Hall, 1997. 3. Vincent P. Heuring, Harry F. Jordan, "Computer Systems Design and Architecture", Pearson Education, Inc., 2004. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju osnovni koncepti projektovanja logičkih struktura. Studenti se upoznaju sa različitim brojnim sistemima i njihovim međusobnim konverzijama. Predavanja uključuju i primjere projektovanja koji ilustriraju uvedene koncepte. Tutorijali, laboratorijske vježbe i domaće zadaće	

	uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima, te na taj način doprinose razvoju kompetencija studenta da razumije osnovne koncepte logičkog projektovanja.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • 5 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> - Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) - Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima, tutorijalima i laboratorijskim vježbama. Na parcijalnim ispitima se provjerava razumijevanje osnovnih postavki logičkog projektovanja, kao i sposobnost da projektuju kombinacione i sekvencijalne strukture srednje složenosti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena na svakom) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja, tutorijale i laboratorijske vježbe. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Razvoj programskih rješenja	
Šifra modula	ETF RIO RPR I-2360	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student po okončanju ovog kursa posjeduje znanja, vještine i kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost identifikacije i definiranja zahtjeva jednostavnih sistema koji zahtijevaju računarsku podršku • sposobnost implementacije dijelova računarski baziranih sistema, uključujući i programiranje potrebnih rješenja • sposobnost primjene iterativnog procesa razvoja softvera • razumijevanje osnovnih i naprednih objektno orijentisanih koncepata • sposobnost individualnog organizovanja i realizacije dijelova projekta • sposobnost dizajniranja i implementacije grafičkog korisničkog interfejsa i programiranja vođenog događajima • praktična znanja .NET frameworka i .NET jezika • sposobnost programske implementacije višenitnosti 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Napredni koncepti objektno orijentisanog programiranja. 2. Principi i metode organizacije i dekompozicije projekata/programa. 3. Softverska okruženja-upoznavanje sa softverskim okruženjima, .NET framework i C-bazirani programski jezici. 4. Osnovni principi objektno orijentisanog dizajna-dizajn za jednostavnije sisteme. 5. Grafički korisnički interfejs (GUI) – osnovne GUI kontrole i komponente. 6. Programiranje vođeno događajima. 7. Interakcija čovjek-kompjuter, principi dobrog dizajna grafičkog korisničkog interfejsa. 8. Dizajn i implementacija grafičkih korisničkih komponenti. 9. Obrada izuzetaka: tehnike upravljanja greškama, mehanizmi obrade izuzetaka u objektno orijentisanim jezicima. 10. Programiranje manipulacije sa perzistentnim podacima. 11. Višenitnost. 12. Programiranje grafičkih komponenti. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja i vježbi (moći će se preuzeti na WEB sajtu Fakulteta); 2. Ivor Horton, Beginning Visual C++ 2010, Wrox, 2010 3. Jeff Johnson, Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules, Morgan Kaufmann, 2010 	

Dodatna		
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se prezentiraju teoretski koncepti vezani za navedene teme. Prezentirani koncepti se ilustriraju primjerima i diskutiraju se zajedno sa studentima.</p> <p>Studenti tokom semestra dobivaju domaće zadaće koje su tematski usklađene sa predavanjima i vježbama i odnose se na implementaciju programskih komponenti jednostavnih sistema.</p> <p>U laboratoriji se rade konkretni zadaci vezani za teme kursa i vrši se kontinuirani monitoring rada studenata.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema sljedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 25 bodova; predviđena je izrada do 5 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno 20 bodova (prolazna ocjena 10 i više bodova). Pismeni ispiti su sastavljeni od teorijskog dijela i praktičkog dijela koji se radi na računaru. • usmeni ispit: maksimalno 25 bodova; sastoji se od pitanja vezanih za tematske jedinice kursa. <p>Student koji ne položi parcijalne ispite pristupa popravnom ispitu.</p> <p>Zaključna ocjena se donosi na osnovu bodova prikupljenih za sve aktivnosti tokom semestra, na osnovu skale:</p> <p>96-100 ocjena 10 86-95 ocjena 9 76-85 ocjena 8 66-75 ocjena 7 55-65 ocjena 6</p>	
Preduvjeti		
	Tehnike programiranja - ETF TP I-1270	

Naziv modula	Osnove baza podataka	
Šifra modula	ETF RIO OBP I-2360	
Program	RI	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	40	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Kurs ima za cilj dati uvod u sisteme za upravljanje bazama podataka. Student koji uspješno završi kurs će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumijevanje osnovnih koncepata relacionih baza podataka, što uključuje: osnovnu arhitekturu relacione baze podataka, relacijski model, entitet - veza dijagrame, relacijski upitni jezik; • analiziranje i primjena osnovnih principa za kontrolu transakcije • razvijanje sposobnosti za dizajniranje šeme baze podataka koja uključuje: tabele, poglede, trigere, bazne procedure, funkcije i pakete; • razumijevanje normalizacijskih formi u cilju prevazilaženja funkcionalnih zavisnosti među podacima; 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u baze podataka: Historijski pregled nastanka sistema za upravljanje podacima (DBMS). Tipovi sistema za upravljanje bazama podataka. Arhitektura sistema za upravljanje bazama podataka. Osnovni elementi sistema za upravljanje bazama podataka. 2. Relacijski model podataka: Elementi relacijskog modela podataka. Tipovi veza između tabela. Entitet - veza dijagrami. 3. Relacijski upitni jezik: Standardi relacionog upitnog jezika. Strukturirani upitni jezika – SQL. SQL naredbe za kreiranje objekata u bazi podataka. SQL naredbe za: upisivanje, izmjenu i brisanje podataka iz baze podataka. 4. Poboľjšano pretraživanje podataka: Osnovni principi spajanja više tabela (join). Kartezijanski prizvod. Unutrašnje nasupport vanjog spajanja. Spajanje dvije ili više tabela po uslovu jednakosti. Spajanje dvije ili više tabela po bilo kom uslovu osim po uslovu jednakosti. 5. Integritet podataka: Definicija integriteta podataka. Osnovni načini definiranja uslova integriteta. Domenski atributi i njigova implementacija putem integritate podataka. 6. Store procedure, funkcije i paketi u bazi podataka: Osnovne razlike između store objeketa. Skalarnе funkcije. Grupne funkcije. Korisnički predefinisane store funkcije i procedure. 7. Normalizacija: Anomalije ubacivanja, modificiranja i brisanja podataka. Normalne fome. Postupci normalizacije. 8. Zavisnost podataka: Funkcionalne zavisnosti. Višeznačne zavisnosti. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Addison-Wesley, 2000 2. C.J. Date, Database in Depth: The Relational Model for Practitioners, O'Reilly, 2005 3. ANSI/ISO/IEC International Standard (IS), Database Language SQL, 	

	1999	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. D. Widom: Database Systems: The Complete Book, Prentice-Hall, 2001. 2. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sundarshan: Database System Concepts, McGraw Hill, 2001. 	
Didaktičke metode		
	<p>Kurs se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju bazni koncepti rada sa sistemima baza podataka. Ova predavanja podržana su izradom zadataka i prikazom primjera od strane nastavnika s ciljem da student bolje ovlada materijom tokom predavanja.</p> <p>Na laboratorijskim vježbama se rješavaju praktični zadaci, gdje se od studenta zahtjeva da analizira postavljeni problem i uporedi dobiveni rezultat s teorijskim znanjima i praktičnim primjerima s predavanja. Ove aktivnosti su organizirane tako da kroz seminarski rad i praktične zadatke s vježbi omogućavaju konstantnu provjeru stepena pripremljenosti studenta da ovlada znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog kursa.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada seminarog rada: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada jednog seminarog rada ravnomjerno raspoređenog tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; • Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 40 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa.</p> <p>Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova, a manje od 40 bodova, pristupa popravnim ispitu. Popravni ispit strukturiran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pismeni dio koji je strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne pismene ispite, • usmeni dio koji je strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvoriti ukupan skor od 40 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita.</p> <p>Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje ovaj kurs.</p>	
Preduvjeti		
	Algoritmi i strukture podataka – ETF RIO ASP I-2360	

Naziv modula	Diskretna matematika	
Šifra modula	ETF RIO DM I-2360	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	39	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	21	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sposobnost identifikacije problema iz oblasti računarskih nauka koje se oslanjaju na matematski aparat matematičke logike, teorije skupova, teorije brojeva, kombinatorike, teorije vjerovatnoće, teorije grafova, teorije diskretnih sistema i teorije izračunljivosti. • Sposobnost analize i rješavanja problema iz gore navedenih oblasti, nakon uspješne identifikacije. • Sposobnost procjene kvaliteta rješenja problema iz gore navedenih oblasti i njihove generalizacije. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u elementarnu teoriju brojeva: Djeljivost i kriteriji djeljivosti; Prosti brojevi; Najveći zajednički djelilac i najmanji zajednički sadržilac; Euklidov algoritam; Diofantove jednačine; Eulerova funkcija i Fermat-Eulerova teorema; Kongruencije i modularna aritmetika; Linearne kongruencije; Kvadratne kongruencije; Neke primjene teorije brojeva u kriptografiji. 2. Uvod u kombinatoriku: Uvodni pojmovi; Permutacije, varijacije i kombinacije sa i bez ponavljanja; Problem izbora uzoraka; Funkcije izvodnice i njihova primjena u kombinatorici; Rješavanje kombinatornih problema pomoću rekurzije; Permutacije totalnog nereda; (deranžmani); Stirlingovi brojevi; Particije i kompozicije; Dvanesterostruki način. 3. Uvod u diskretnu teoriju vjerovatnoće: Algebra događaja; Pojam i računanje vjerovatnoće; Uvjetna (relativna) vjerovatnoća i nezavisni događaji; Totalna vjerovatnoća i Bayesova teorema; Eksperimentalno određivanje i statistička interpretacija značenja vjerovatnoće. 4. Elementi teorije grafova: Osnovni pojmovi i oznake; Putevi i povezanost grafova; Načini za reprezentaciju (predstavljanje) grafova; Izomorfizam grafova; Operacije sa grafovima; Planarni grafovi; Eulerovi i Hamiltonovi putevi; Bojenje grafova; Stabla, kosturi i pretraživanje grafa; Minimalno povezujuće stablo; Pronalaženje najkraćeg puta u grafu; Transportne mreže i problem maksimalnog protoka; Uparivanje; Problemi raspoređivanja; Stabla sa korijenom i binarna stabla. 5. Uvod u teoriju diskretnih sistema: Diskretni signali i sistemi; Reprezentacija periodičnih signala i diskretni Fourierovi redovi; Linearni i stacionarni sistemi; Diskretna konvolucija; Funkcija sistema; Stabilnost; Z-transformacija; Inverzna z-transformacija; Primjene z-transformacije; Rješavanje kombinatornih problema pomoću teorije diskretnih sistema. 	
Literatura		

Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ž. Jurić: “Diskretna matematika za studente tehničkih nauka”, ETF Sarajevo, 2011. 2. D. M. Cvetković, S. K. Simić: “Diskretna matematika – Matematika za kompjuterske nauke”, Prosveta, Niš, 1996. 3. K. H. Rosen: “Discrete Mathematics and Its Applications”, McGraw Hill Companies, 1998. 4. R. P. Grimaldi: “Discrete and Combinatorial Mathematics (An Applied Introduction)”, Addison-Wesley Publishing Company, 1994. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Veljan: “Kombinatorika (s teorijom grafova)”, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 2. R. Johnsonbaugh: “Discrete Mathematics”, Pearson Prentice Hall, 2005. 3. J. Gruska: “Foundations of Computing”, International Thomson Computer Press, 1997. 4. K. H. Rosen: “Elementary Number Theory and Its Applications”, Addison-Wesley, 2000. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju teorijski koncepti iz oblasti diskretne matematike, koji se ilustriraju kroz jednostavnije primjere, i studenti se upućuju na samostalno proučavanje literature. Na tutorijalima se analiziraju i rješavaju jednostavniji do umjereno složeni problemi iz gradiva koje je rađeno na predavanjima. Teži problemi i prikaz slučaja pokrivaju se kroz domaće zadaće.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivno učešće na predavanjima i tutorijalima (prisustvo, rasprave), 10 poena. Student koji ima 4 ili više izostanaka ne dobija ove poene. • I parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 5-7 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • II parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 4-6 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • Zadaće, 10 poena, 20-40 umjereno složenih do teških problemskih zadataka, podijeljeno u 5 blokova (u prosjeku svake 2 sedmice), vrijeme za izradu jednog bloka 7 dana. • Završni usmeni ispit, 40 poena, provjera činjeničnog znanja i razumijevanja teoretskih koncepata iz kompletnog gradiva, trajanje ispita 20 min. <p>Usmenom ispitu mogu pristupiti samo studenti koji su položili oba parcijalna ispita. Za polaganje predmeta neophodno je položiti završni usmeni ispit i skupiti zbirno barem 55 poena.</p>	
Preduvjeti		
	Inženjerska matematika 1 – ETF IM1 I-1170 Linearna algebra i geometrija – ETF LAG I-1160	

Naziv modula	Sistemsko programiranje	
Šifra modula	ETF RII SP I-2345	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	36	
Laboratorijske vježbe	14	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Nakon uspješnog pohađanja kursa, student će biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikovati i objasniti funkcije primarnih CPU komponenti kao što su registri, ALU, kontrolna jedinica, memorija, ulazno-izlazni uređaji i tipične instrukcije mikroprocesora. • Pokazati sposobnost pisanja jednostavnih programa u asemblerskom jeziku • Objasniti proces prevodenja programa iz jezika visokog nivoa u jezike niskog nivoa • Razumjeti generisanje koda i proces optimizacije u proizvodnji programskog koda niskog nivoa. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programerov pogled na organizaciju procesora: Procesor. Aritmetičko-logička jedinica. Upravljačka jedinica. N-adresne mašine. Pojam memorije i memorijske adrese. Registri. Programski brojač. Instrukcije procesora Intel IA-32 arhitekture. 2. Adresiranje podataka na sistemskom nivou: Pristup podacima u registrima. Konstante. Direktno i indirektno adresiranje. Indeksno adresiranje. Pristup podacima preko steka. Linearna memorija i njene alternative (segmenti, stranice). 3. Mašinski kod i njegovo generisanje: Asemblerska i binarna predstava instrukcija. Instrukcije prijenosa podataka. Instrukcije za aritmetičke i logičke operacije. Instrukcije bezuslovnog skoka. Uslovni skokovi. Stek. Podprogrami. Šiftovanje i rotiranje. Pokretni zarez 4. Ulaz i izlaz: Memorijski i U/I mapirani ulaz i izlaz. Princip rada tastature, diska, ekrana, komunikacijskih uređaja na niskom nivou i nivou API operativnih sistema. 5. Prekidi/događaji i njihove servisne rutine: Tablica prekida. Hardverski interapti. Softverski trapovi. Procesorski izuzeci. Čuvanje podataka prilikom obrade servisne rutine. Najvažnije rutine. 6. Kompajleri: Sintaksna, leksička i semantička analiza. LL i LR parsiranje. Jednostavni kompajler. Predstavljanje sintaksnih dijagrama sintaksnim procedurama. 7. Generisanje koda: memorija, stek, globalne varijable, dinamički i statički podaci, Generisanje koda iz kompajlera. Realizacija izraza, operatora, procedura, lokalnih i globalnih varijabli, programskih struktura. 8. Bilderi, linkeri: Princip rada linkera. Make bilder. Princip rada asemblera, jednoprolazni i dvoprolazni. 9. Izvršno okruženje: Punioci, format izvršnog fajla, uloga registara, systemske funkcije, statičke i dinamičke biblioteke. Virtuelne mašine. 10. Programska okruženja i alati za dizajn i programiranje: Kompajleri iz 	

	<p>komandne linije, interpreteri, integrisana okruženja, vizuelna okruženja.</p> <p>11. Tehnike kontrole konkurentosti: Paralelno izvršavanje, threadovi, semafori, uzajamno isključivanje,</p> <p>12. Vrednovanje i optimizacija performansi: Profajleri. Benchmark programi. Ocjena algoritama.</p>	
Literatura		
Preporučena	1. Skripta sa tekstom predavanja dostupna na web stranici i odštampanom obliku	
Dodatna	<p>1. IA-32 Software developers manual, Intel corporation</p> <p>2. Hyde R. The Art of Assembly language Programming</p> <p>3. Crenshaw J., Let's build compiler</p> <p>4. Patt and Pattel, Introduction to Computing Systems: From bits & gates to C & beyond , McGraw Hill, 2003</p>	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju principi programiranja u programskim jezicima niskog nivoa, asemblerski jezik, sistemski pozivi i sistemski programi kao što su kompajleri i softverske biblioteke. Predavanja također uključuju primjere koda koji ilustriraju uvedene koncepte. Laboratorijske vježbe i domaće zadatke uključuju dodatne programske i računске primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Na taj način laboratorijske vježbe i domaće zadatke doprinose razvoju kompetencija studenta da nauče principe transformacija višeg programskog jezika u niži, sistemskih poziva, programiranje za IA-32 arhitekturu, Win32 API i POSIX API.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Konačna ocjena se dobija na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 poena pohađanje i rad na predavanju i laboratorijskim vježbama • 10 poena problemski zadaci i slučajevi • 20 poena prvi parcijalni pismeni ispit, programiranje i problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 20 poena drugi parcijalni pismeni ispit, programiranje i problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 40 poena završni usmeni ispit (pri čemu se 15 poena smatra položenim ispitom), provjere činjeničnog stanja, na koji imaju izaći pravo samo studenti koji su po prethodnim kriterijima ostvarili najmanje 40 poena. <p>Studenti koji nisu ostvarili pravo na izlazak na završni ispit imaju dva termina popravnih ispita.</p> <p>Konačna ocjena: do 20 poena ponovo upisati kurs, 21-54 ocjena 5, 55-64 ocjena 6, 65-74 ocjena 7, 75-84 ocjena 8, 85-94 ocjena 9, 95-100 ocjena 10.</p>	
Preduvjeti		
	Osnove računarstva – ETF OR I-1170	

Naziv modula	Numerički algoritmi	
Šifra modula	ETF RII NA I-2350	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	3	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	10	
Tutorijali	5	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konceptualno razumijevanje problematike rada na računaru sa brojevima ograničene preciznosti. • Poznavanje teoretskih osnova numeričke matematike koje je potrebno za rješavanje realnih problema. • Poznavanje osnovnih numeričkih algoritama i sposobnost rješavanja realnih problema uz pomoć tih algoritama. • Sposobnost implementacije osnovnih numeričkih algoritama na računaru u nekom od standardnih programskih jezika i rješavanja numeričkih problema uz pomoć računara. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Općenito o numeričkim algoritmima: Specifičnosti numeričkih algoritama u računarskim naukama; Nemogućnost egzaktno reprezentacije kontinualnih veličina u računaru; Zaokruživanja i greške zaokruživanja. 2. Algoritmi sa cijelim brojevima: Klasični algoritmi; Algoritmi za brzo množenje; Algoritmi za brzo stepenovanje i stepenovanje po modulu. 3. Algoritmi za rad sa kvazi-realnim brojevima: Polinomske i racionalne aproksimacije; Verižni razlomci; Algoritmi za računanje polinoma i racionalnih funkcija; Algoritmi za računanje osnovnih elementarnih funkcija; Algoritmi interpolacionog tipa. 4. Algoritmi linearne algebre: Množenje matrica; Strassenov algoritam; Algoritmi za inverziju matrica i srodne probleme; Gaussov algoritam; LR faktorizacija. 5. Algoritmi matematičke analize: Algoritmi za nalaženje graničnih vrijednosti; Richardsonov princip ekstrapolacije prema granici; Algoritmi za numeričko diferenciranje; Dualni brojevi i automatsko diferenciranje; Algoritmi za numeričko integriranje; Metod trapeza; Simpsonov metod; Rombergov metod; Algoritmi za numeričko rješavanje diferencijalnih jednačina; Primjene u fizici i tehnici. 6. Algoritmi teorije jednačina: Algoritmi za približno rješavanje jednačina; Algoritmi za približno rješavanje sistema jednačina. 7. Brza Fourierova transformacija i njene primjene: Brzo izvođenje konvolucije; Algoritmi za brzo množenje zasnovani na brzom Fourierovoj transformaciji; Približna harmonijska analiza. 8. Algoritmi teorije brojeva: Algoritmi za testiranje prostosti; Algoritmi za faktorizaciju; Kriptografski algoritmi. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ž. Jurić: "Numerički algoritmi", radna skripta, ETF Sarajevo, dostupna u elektronskom formatu 2. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery: 	

	“Numerical Recipes – The Art of Scientific Computing”, 3 rd edition, Cambridge University Press, 2007.	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. L. Burden, J. D. Faires: “Numerical Analysis”, Brooks/Cole Pub., 7th edition, 2001. 2. M. T. Heath: “Scientific Computing. An Introductory Survey”, McGraw-Hill, 2nd edition, 2001. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju teorijski koncepti iz oblasti numeričke matematike, koji se ilustriraju kroz jednostavnije primjere, sa naglaskom na algoritamske aspekte. Pri tom se studenti dodatno upućuju na samostalno proučavanje literature. Na tutorijalima se analiziraju i rješavaju jednostavniji do umjereno složeni problemi iz gradiva koje je rađeno na predavanjima, uz dodatno pojašnjenje izloženih algoritama. Teži problemi i prikaz slučaja pokrivaju se kroz domaće zadaće. Na laboratorijskim vježbama studenti implementiraju pojedine algoritme i uz pomoć računara rješavaju zadatke koje su radili na predavanjima i tutorijalima.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivno učešće na predavanjima i tutorijalima (prisustvo, rasprave), 10 poena. Student koji ima 4 ili više izostanaka ne dobija ove poene. • I parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 3-4 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • II parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 3-4 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • Zadaće, 20 poena, 15-30 umjereno složenih do teških problemskih zadataka, podijeljeno u 5 blokova (u prosjeku svake 2 sedmice), vrijeme za izradu jednog bloka 7 dana. • Završni usmeni ispit, 30 poena, provjera činjeničnog znanja i razumijevanja teoretskih koncepata iz kompletnog gradiva, trajanje ispita 20 min. <p>Usmenom ispitu mogu pristupiti samo studenti koji su položili oba parcijalna ispita. Za polaganje predmeta neophodno je položiti završni usmeni ispit i skupiti zbirno barem 55 poena.</p>	
Preduvjeti		
	Inženjerska matematika I – ETF IM1 I-1175 Linearna algebra i geometrija – ETF LAG I-1160 Tehnike programiranja – ETF TP I-1270	

Naziv modula	Računarske arhitekture	
Šifra modula	ETF RIO RA I-2460	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	4	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	40	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Nakon uspješnog završetka kursa studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumiju principe računarskih arhitektura različitih vrsta i namjena • analiziraju propusnost, kašnjenje i paralelizme u komponentama savremenih računara • razumiju principe gradnje arhitekture skupa instrukcija savremenog procesora • razumiju funkcionisanje savremenih procesora opšte i specijalne namjene (mikroprocesori, mikrokontroleri, procesori za obradu signala, grafički procesori). 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u računarske arhitekture – performanse i podjele, tehnološki trendovi i ekonomika komponenti računara. 2. Kvantitativni pristup projektovanju računara, Amdhalov zakon, paralelizmi, princip lokalnosti 3. Arhitektura skupa instrukcija, klasifikacija instrukcija, načini adresiranja, veličine operanda, načini kodiranja instrukcija. 4. Protočne strukture, hazardi i načini njihovog rješavanja, upravljanje protočnom strukturom. 5. Paralelizmi na nivou instrukcija, osnovne kompajlerske tehnike za njihovo iskorištavanje, predviđanje grananja, dinamičko raspoređivanje instrukcija. 6. Memorijske hijerarhije, načini organizovanja keš-memorije, memorijske tehnologije i optimizacije, virtualna memorija. 7. Upravljanje ulazno-izlaznim uređajima u računaru, njihovo povezivanje i načini upravljanja (programski i sistemom prekida). 8. Osnove projektovanja paralelnih računarskih arhitektura, višeprocorski i višeračunarski sistemi, dijeljena i distribuirana memorija 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Novica Nosović, Željko Jurić, "Osnove računarskih arhitektura", Univerziteti udžbenik, ETF-Sarajevo, 2012, 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.L. Hennessy, D.A. Patterson, "Computer Architecture – A Quantitative Approach", 5. izdanje, Elsevier Inc. 2012. 2. D.A. Patterson, J.L. Hennessy, "Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface", Elsevier Inc. zadnje izdanje. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju osnovni koncepti savremenih računarskih arhitektura. Studenti se upoznaju sa osobinama komponenti računara – njihovom propusnošću i kašnjenjem. Predavanja uključuju i primjere	

	savremenih komponenti koji ilustriraju uvedene koncepte. Laboratorijske vježbe i domaće zadaće uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima, te na taj način doprinose razvoju kompetencija studenta da razumije osnovne probleme savremenih računarskih arhitektura.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • 5 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> - Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) - Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i laboratorijskim vježbama. Na parcijalnim ispitima se provjerava razumijevanje osnovnih principa računarskih arhitektura, kao i sposobnost da razumiju prednosti i nedostatke različitih arhitektura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena na svakom) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja i laboratorijske vježbe. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Osnove računarskih mreža	
Šifra modula	ETF RIO ORM I-3560	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	40	
Laboratorijske vježbe	14	
Tutorijali	6	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost da osmisle i provedu testove i eksperimente iz oblasti računarskih mreža iz kojih mogu izvesti zaključke i provjeriti hipoteze • sposobnost analize, projektovanja i implementacije komponenti računarskih mreža (programi, aplikacije, hardverska komunikacijska oprema, itd.) upotrebom odgovarajućih metoda i tehnika uzimajući u obzir naučne, tehničke, društvene, okolišne i ekonomske uslove i standarde • poznavanje upotrebe računarskih mreža u praksi, standarda i shvatanje uticaja koje računarske mreže, njihov rad i održavanje imaju na okolinu • shvatanje potrebe i ostvarivanje stalnog praćenja razvoja računarskih mreža i učenja novih principa, tehnika i tehnologija u svim gore pomenutim oblastima • sposobnost komunikacije sa kolegama i javnošću o pitanjima i problemima vezanim za sve oblasti računarskih mreža i sposobnost individualnog i timskog rada, organizovanja i realizacije projekata i pripremljenost na zahtjeve industrije ili akademije kada budu angažovani nakon završetka studija 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u kompjuterske komunikacije i mreže kompjutera, nastanak komunikacijskih mehanizama, tehničkih pronalazaka, konstantnih poboljšanja u oblasti računarskih mreža, ISO/OSI referentni model, LAN, WAN, i opšti princip rada. 2. Fizički sloj, komuniciranje podacima i transmisioni medij za kompjuterske mreže, osnovni načini signalizacije u vođenim i nevođenim medijima, dijeljenje medija. 3. Mrežne operacije / Funkcionisanje mreže, protokoli za rutiranje, Djisktra I Belman-Ford_Fuklerson alforitmi ruitiranja 4. Detekcija i korekcija grešaka, parity bit, CRC, čeksum, Hamming načini dtekcije i korekcije greške 5. Kompjuterski komunikacijski protokoli, protokoli koji se koriste na različitim slojevima ISO/OSI referentnog modela 6. Mrežne tehnologije, koje se koriste za LAN i WAN implementacije. 7. Sloj linka podataka i osnovni pricnipa rada na sloju linka podataka, dijeljenje linka, protokoli, način rada svitčeva. 8. Mrežni / Internet sloj i tehnike rutiranja, osnove rutiranja i rada IP protkola, princio rada rutera i protkola. 9. Transportni sloj TCP /IP protocol, onove TCP i UDP protokola, portovi, pouzdana isporuka jedinica podataka. 10. Aplikacijski sloj i rad protkola na aplikacijskom sloju 	

	<ol style="list-style-type: none"> 11. Mrežno modeliranje – Teorija redova čekanja, principi korištenja kompjuterskih simulacija i matematičkih modela 12. Dizajniranje kompjuterskih mreža, osnovni principi dizajniranja mreža u različitim okruženjima. 13. Upravljanje kompjuterskim mrežama, push/poll/trap načini skupljanja podataka, SNMP, MIB, ASN1, pet oblasti za upravljanje mrežama. 14. Internet i međusobno povezivanje mreža, uobičajene konfiguracije merža i povezivanja na Internet. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja (moći će se preuzeti na WEB siteu Fakulteta); 2. William Stallings, Data & Computer Communications; 3. Halsall, F., Data Communications, Computer networks and OSI. Addison-Wesley, 1988. 4. Tanenbaum, A., Computer Networks. Prentice-Hall, 1988. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warland, J., Communication Networks, Akson Ass. Inc. Publishers, 1991. 2. L.L. Peterson and B.S. Davie, Computer Networks, Morgan Kaufmann Publishers, 2003. 	
Didaktičke metode		
	<p>Predavanja se odvijaju u sali za predavanja, koristeći projektor, tako da student može jednostavno i pregledno pratiti izlaganja nastavnika. Svaka nastavna jedinica bi bila unaprijed prezentirana studentima putem fakultetskog web sajta, kako bi se studenti unaprijed mogli pripremiti za praćenje nastave. Obradene teme bi se ilustrovale kroz primjere ili simulacijom. Vježbe bi bile organizovane u laboratoriji i bile bi koncipirane tako da se pojedine tematske jedinice obrađuju na način da studenti lakše savladaju izloženu teoriju sa predavanja.</p> <p>Tutorijal bi se sastojao iz izrade projekata, kao i određenih zadataka uz pomoć tutora.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja, vježbi i tutorijala: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja, vježbi i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada od 5 do 10 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 40 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa. Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova, a manje od 40 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit struktuiran je na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pismeni dio koji je struktuiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne pismene ispite, -usmeni dio koji je struktuiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. Usmenom dijelu popravnog ispita može 	

	<p>pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvariti ukupan skor od 40 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita. Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje ovaj kurs.</p>	
Preuvjeti		

Naziv modula	Objektno orijentisana analiza i dizajn	
Šifra modula	ETF RIO OOAD I-2460	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	4	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student po okončanju ovog kursa posjeduje znanja, vještine i kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost analize, identifikacije i definiranja zahtjeva sistema realnog okruženja koji zahtijevaju računarsku podršku • sposobnost projektovanja, implementacije računarski baziranih sistema, uključujući i programiranje potrebnih rješenja • sposobnost individualnog i timskog rada, organizovanja i realizacije projekata • dobra specijalistička znanja iz oblasti softver inženjeringa vezanih za analizu, dizajn i implementaciju • sposobnost primjene iterativnog procesa razvoja softvera • razumijevanje osnovnih objektno orijentisanih koncepata • razumijevanje osnovnih koraka objektno orijentisane analize i dizajna • praktično znanje UML dijagrama i notacije • sposobnost primjene dizajna paterna • sposobnost izgradnje objektno orijentisanog modela za sistem • sposobnost povezivanja objektno orijentisane analize i aktuelnog programiranja 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovni koncepti objektne orijentacije. 2. Razvojni proces softvera i osnovne metodologije razvoja. 3. Uvod u fundamentalne koncepte UML-a, UML principi i dijagrami, UML i modeliranje objektno orijentisanih sistema. 4. Proces prikupljanja korisničkih zahtjeva, scenariji, slučajevi upotrebe, UML dijagram slučajeva upotrebe. 5. Analiza i dizajn logičkog pogleda na sistem, dijagrami za prikaz strukture i ponašanja sistema, UML dijagrami klasa, objekata, interakcije, stanja. 6. Modeliranje procesnog pogleda na sistem, dijagrami procesnog pogleda, UML dijagram aktivnosti. 7. Implementacijski pogled na sistem, prikaz implementacijskog pogleda, UML dijagram raspoređivanja. 8. Razvojni pogled na sistem, prikaz razvojnog pogleda, UML dijagram paketa, komponenti. 9. Metrike i principi objektno orijentisanog dizajna. 10. Dizajn paterni. 11. Mapiranje UML modela na implementacijski nivo objektno orijentisanih jezika (Java, C++, C#). 	
Literatura		
Preporučena	1. Bilješke i slajdovi s predavanja i vježbi (moći će se preuzeti na WEB)	

	<p>sajtu Fakulteta);</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Dženana Đonko, Samir Omanović, Objektno orijentirana analiza i dizajn primjenom UML notacije, ETF Sarajevo, 2009 3. J. Rumbaugh, I. Jacobson, G. Booch, The Unified Modeling Language Reference Manual, Pearson Education, July 2004 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, John Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1994 	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se prezentiraju teoretski koncepti vezani za navedene teme kursa. Prezentirani koncepti se ilustriraju primjerima i diskutiraju se zajedno sa studentima.</p> <p>Studenti tokom semestra implementiraju programsko rješenje u okviru projektnog zadatka na osnovu modela koji je su izgradili u okviru zadataka za odabrani sistem.</p> <p>U laboratoriji se rade konkretni zadaci vezani za teme kursa i vrši se kontinuirani monitoring projektnih zadataka.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema sljedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadataka: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada do 5 domaćih zadataka ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • projektni zadatak: maksimalno 30 bodova; programska implementacija sistema na osnovu modela. • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno 20 bodova (prolazna ocjena 10 i više bodova) ; • usmeni ispit: maksimalno 10 bodova; sastoji se od prezentacije projekta (5 bodova) i jednostavnih pitanja vezanih za tematske jedinice kursa (5 bodova). <p>Student koji ne položi parcijalne ispite pristupa popravnom ispitu.</p> <p>Zaključna ocjena se donosi na osnovu bodova prikupljenih za sve aktivnosti tokom semestra, na osnovu skale:</p> <p>96-100 ocjena 10 86-95 ocjena 9 76-85 ocjena 8 66-75 ocjena 7 55-65 ocjena 6</p>	
Preduvjeti		
	Razvoj programskih rješenja - ETF RIO RPR I-2360	

Naziv modula	Automati i formalni jezici	
Šifra modula	ETF RIO AFJ I-2460	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	22	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumijevanje osnovne terminologije iz teorije računarstva • razumijevanje ograničenja različitih modela računarstva • razumijevanje različitih tipova konačnih automata, njihovih formalnih specifikacija i svojstava; • razumijevanje regularnih izraza i njihove veze sa konačnim automatima; • sposobnost dizajniranja jednostavnih detreminističkih i nedeterminističkih konačnih automata; • sposobnost dizajniranja jednostavnih Turing mašina; • razumjevanje hijerarhije formalnih jezika; • razumjevanje osnovnih klasa kompleksnosti. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u teoriju računarstva. 2. Konačni automati. Deterministički konačni automati. Nedeterministički konačni automati. Formalne gramatike i jezici. 3. Regularni izrazi. Regularni jezici i regularna gramatika. Osobine regularnih jezika. 4. Konačni automati sa izlazom. 5. Automati sa stekom. Deterministički i nedeterministički automati sa stekom. Kontekstno neovisni jezici i kontekstno neovisne gramatike. Tehnike parsiranja. 6. Turingova mašina. Univerzalna Turingova mašina. Nedeterministička Turingova mašina. Turingova teza. 7. Rekurzivni irekurzivno prebrojivi jezici. Linearno ograničeni automat. 8. Kontekstno ovisni jezici i kontekstno ovisne gramatike. Chomskyjeva hijerarhija jezika. 9. Odlučivi i neodlučivi problemi. 10. Uvod u računarsku kompleksnost. Klase kompleksnosti: P i NP. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, <i>Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation</i>, Addison-Wesley; 2000; 3. M.Sipser, <i>Introduction to the Theory of Computation</i>, Course Technology, 2005 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Linz, <i>An Introduction to Formal Languages and Automata</i>, Jones and Bartlett Publishers, 2000 2. M.John, <i>Introduction to Languages and Theory of Computation</i>, 	

	McGraw-Hill, 1997	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se uvode temeljni koncepti iz područja automata i formalnih jezika. Na taj način studenti se upoznaju sa općim modelima računarstva. Osim prezentacije teorije računarstva, predavanja također uključuju prikaz odgovarajućih primjera koji ilustriraju uvedene koncepte. Tutorijali i domaće zadaće uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko usklađeni sa predavanjima. Na taj način, tutorijali i domaće zadaće doprinose razvoju studentovih sposobnosti da razumije opće modele računarstva, kao i da konstruira jednostavne konačne automate i formalne jezike.	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja na predmetu je sljedeći</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • domaće zadaće koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: • Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) • Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima, tutorijalima i domaćim zadaćama. Na parcijalnim ispitima se kod studenata provjerava razumijevanje različitih tipova konačnih automata kao i sposobnost dizajniranja jednostavnih konačnih automata koji zadovoljavaju specificirane zahtjeve.</p> <p style="padding-left: 40px;">- Završni ispit (maksimalno 40 poena).</p> <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući: predavanja, tutorijale i domaće zadaće. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan ili oba parcijalna ispita na popravnom ispitu polaže one parcijalne ispite koji su negativno ocijenjeni (manje od 10 poena).</p>	
Preduvjeti		
	Osnove računarstva – ETF OR I-1170	

Naziv modula	Razvoj mobilnih aplikacija	
Šifra modula	ETF RII RMA I-2450	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	4	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	28	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi ovaj kurs će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumijevanje osnovnih koncepata za razvoj mobilnih aplikacija, sa naglaskom na razlike u razvoju mobilnih i desktop aplikacija • razumijevanje specifičnosti interakcije čovjek-računar za mobilne uređaje; • poznavanje osnovnih karakterističnih problema u razvoju mobilnih aplikacija i različitih pristupa njihovom rješavanju; • osnovno iskustvo i samostalnost u razvoju aplikacija za Android platformu. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: Hardverska i softverska arhitektura mobilnih uređaja. Osobine mobilnog hardvera. Mobilni operativni sistemi: pregled, poređenje. Mobilne vs. desktop. vs. web aplikacije: sličnosti i razlike. 2. Principi razvoja mobilnih aplikacija: Karakteristični jezici i paradigme. Alati. Višenitnost: foreground vs. background, garbage collection. Namjere (intents). Pohranjivanje podataka (data storage). 3. Mobilni korisnički interfejs: Deklarativni UI. Taktilni UI i geste (gestures). UI/UX design patterns u razvoju mobilnih aplikacija, MVC. Trendovi: tangible computing, wearable computing. 4. Komunikacija: Karakteristike bežičnih mreža, dizajn mrežnih aplikacija za promjenljive performanse. Klijent/server arhitekture, web servisi za mobilne aplikacije. Uobičajeni protokoli i formati podataka. Oblak (cloud). 5. Integracija sa mobilnim hardverom: Lokacijski servisi. Kamera, obrada grafičkih podataka, obrada zvuka. Praćenje (barcode, RFID...) Senzori (brzinomjer, žiroskop...). 3D akceleracija na mobilnim uređajima. Biblioteke i APIs. 6. Problemi u razvoju mobilnih aplikacija: Ušteda energije. Sigurnost mobilnih aplikacija. Aplikacijske trgovine (app store). Višeplatformske (crossplatform) mobilne aplikacije i HTML5. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Jeff McWherter, Scott Gowell, Professional Mobile Application Development, John Wiley & Sons Inc, 2012. 3. Jakob Nielsen, Raluca Budi, Mobile Usability, New Riders, 2012. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Steven Hoober, Eric Berkman, Designing Mobile Interfaces, O'Reilly Media, 2011. 2. Rex Hartson, Pardha Pyla, The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience, Morgan Kaufmann, 2012. 	

Didaktičke metode	
	<p>Kurs se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju koncepti razvoja mobilnih aplikacija. Ovi koncepti demonstrirani su kroz primjere aplikacija na vodećim mobilnim platformama.</p> <p>Na laboratorijskim vježbama student se detaljnije upoznaje sa Android platformom te rješava praktične zadatke, gdje se od studenta zahtijeva da analizira postavljeni problem i razvije jednostavnu mobilnu aplikaciju za Android platformu.</p> <p>Samostalni rad se sastoji od jedne složenije mobilne aplikacije koju studenti individualno razvijaju tokom čitavog semestra, što predstavlja projektni zadatak.</p>
Provjera znanja	
	<p>Način vrednovanja uspjeha studenata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • Projektni zadatak nosi 10 bodova. • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) ◦ Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i laboratorijskim vježbama. Na ispitima se od studenata očekuje razumijevanje temeljnih pojmova te samostalno rješavanje jednostavnijih zadataka sličnih onima koju su obrađeni na vježbama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 40 poena) koji se sastoji od oralne prezentacije projektnog zadatka i diskusije o temama obrađenim na predmetu. <p>Pravo pristupa završnom ispitu imaju studenti koji su ostvarili minimalno po 10 bodova na oba parcijalna ispita te završili realizaciju projektnog zadatka.</p> <p>Studenti koji su u zbiru ostvarili 55 ili više bodova dobijaju konačnu ocjenu.</p> <p>Studenti koji su u zbiru ostvarili manje od 55 bodova ili na nekom od parcijalnih ispita imaju manje od 10 bodova pristupaju popravnom ispitu. Popravni ispit po strukturi je identičan redovnim parcijalnim ispitnim rokovima. Student na popravnom ispitu radi onaj parcijalni ispit iz kojeg nema dovoljan broj bodova, ili oba parcijalna ispita.</p>
Preduvjeti	
	Tehnike programiranja – ETF TP I-1270

Naziv modula	CAD-CAM inženjering	
Šifra modula	ETF RII CCI I-2445	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	4	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	15	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	80	
Ishodi modula		
	<p>Student će po okončanju kursa biti sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisati, izabrati i primijeniti inženjerske principe na probleme iz oblasti kompjuterski potpomognutog dizajniranja i proizvodnje, • riješiti probleme primjenom stečenih inženjerskih znanja te specijalističkih znanja iz računarske grafike, • upotrijebiti računarske sisteme u CAD-CAM praksi, • analizirati, objasniti, modificirati i kreirati kratke računarske programe za tipične CAD-CAM alate 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Upoznavanje sa CAD-CAM sistemima: ciklus proizvoda, dizajn, specifikacije, studija izvodivosti, analiza, dokumentiranje, proces planiranja, CNC programiranje, proizvodnja, kontrola kvaliteta 2. Komponente CAD-CAM sistema: vektorski grafički uređaji, raster grafički uređaji, hardverske konfiguracije, ulazni i izlazni uređaji, softver, kolaboracija 3. Osnovni koncepti grafičkog programiranja: grafičke biblioteke, virtualni uređaji, koordinatni sistemi 4. Projekcije i primitive: perspektivna projekcija, paralelna projekcija, ViewPort i View Volume, linije, poligoni, tekst, bitmape 5. Displej lista i transformacije: displej lista, grafička memorija, hijerarhijska organizacija, matrica translacije, matrica rotacija, ostale transformacije 6. Uklanjanje skrivenih linija i površina: back face uklanjanje, sortiranje po dubini, algoritam za uklanjanje skrivenih linija, Z bafer metod 7. Grafički rendering: sjenčenje, trasiranje zrake 8. Računarski podržani sistemi za crtanje (postavke crteža, osnovne funkcije za crtanje, anotacija, parametarsko programiranje), 9. Sistemi geometrijskog modeliranja: žičani modeli, puni modeli, modeliranje sklopova, prikazivanje krivih linija i površina), 10. FEM analiza, optimizacija, izrada prototipa, virtualni inženjering 11. Brzo kreiranje prototipa i proizvodnja: specifični procesi, laserski stereo litografija, selektivno lasersko sintranje, 3D printanje, primjena i softver 	

	12. AutoCAD Visual LISP i VBA programiranje: koordinatni sistemi, izrazi, grananja, petlje, 2D primitive, 3D primitive	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lee, K.,: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison Wesley Longman, Reading, MA., 1999 2. Zeid, Sivasubramanian: "CAD/CAM : Theory & Practice", McGraw Hill, 2009 	
Dodatna	1. Zeid: "Mastering CAD/CAM", McGraw Hill, 2005	
Didaktičke metode		
	<p>Studenti prisustvuju predavanjima na kojima se prezentiraju teme navedene u sadržaju modula. Svako predavanje uključuje i kratke kvizove koji daju priliku studentima da analiziraju, raspravljaju i rješavaju probleme. Studenti imaju priliku i da grupno izrađuju prikaze slučajeva i prezentiraju ih. Na laboratorijskim vježbama studenti modificiraju i izrađuju kratke računarske programe za tipične CAD-CAM alate</p>	
Provjera znanja		
	<ul style="list-style-type: none"> • Student koji ima do tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi dobiva 10 poena na osnovu prisutnosti. • Laboratorijske vježbe sadrže 10 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra i svaka od zadaća nosi po jedan poen. • Na parcijalnim ispitima se kod studenata provjerava razumijevanje gradiva obrađenog na predavanjima kao i sposobnost da riješe jednostavne programske probleme poput problema prezentiranih na laboratorijskim vježbama. Prvi parcijalni ispit nosi maksimalno 20 poena. Drugi parcijalni ispit nosi maksimalno 20 poena. • Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena po parcijalnom ispitu) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit nosi maksimalno 40 poena. <p>Prilikom vrednovanja završni ispita uzima se u obzir aktivnost studenta na rješavanju kvizova u toku predavanja kao i individualna prezentacija u okviru grupe koja studenata koja je radila na prikazu slučaja.</p> <p>Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Ugradbeni sistemi	
Šifra modula	ETF RII US I-2450	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	2	
Semestar	4	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	28	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Cilj kursa je omogućiti studentima da ovladaju primjenom mikrorračunarskih sistema kao komponenti u okviru složenijih sistema. Nakon uspješnog završetka kursa, studenti će steći sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznavanje specifičnosti primjene mikrorračunarskog sistema kao ugradbene komponente u okviru kompleksnog sistema, • poznavanje arhitekture, instruktorskog seta i specifičnih perifernih modula tipičnog mikroprocesora u okviru ugradbenog sistema, • poznavanje metodologije i procedure razvoja aplikacija u asembleru i programskim jezicima višeg nivoa za ugradbene mikrorračunarske sisteme, • sposobnost razvoja hardverske i softverske komponente ugradbenog sistema baziranog na mikrorračunaru, • sposobnost implementacije algoritama u okviru ugradbenog sistema, • vještine i znanja potrebna za dokumentiranje procedure, postupaka i rezultata. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ugradbeni sistemi: osobine mikrorračunara kao ugradbene komponente, proces dizajniranja ugradbenog sistema, zahtjevi, specifikacija i arhitektura hardvera i softvera ugradbenog sistema, formalni dizajn ugradbenog sistema. 2. Arhitektura tipičnog ugradbenog mikrorračunarskog sistema: CPU, vrste memorije, ulazno/izlazni uređaji. 3. Instruktorski set tipičnog ugradbenog mikroprocesora: specifičnosti RISC i CISC, aritmetičko-logičke instrukcije, instrukcije za kontrolu toka izvršavanja programa, specifične instrukcije za korištene realizaciju ugradbenih sistema. 4. Ulazno/izlazni moduli tipičnog ugradbenog mikrorračunara: digitalni ulazi/izlazi, analogni ulazi/izlazi, PWM, brojači, tajmeri, EEPROM za trajno čuvanje podataka kao ulazno/izlazni modul. 5. Ulazni i izlazni uređaji: prekidači/tasteri, tastature, potencimetri, senzori sa naponskim, strujnim i impulsnim signalom, relej, H-most, LED, 7-segmentni displej, grafički displej (LCD, OLED), displej osjetljiv na dodir. 6. Komunikacija u ugradbenim sistemima: serijska komunikacija i standardi, RS-232, RS-485, RS-422, SPI, I²C, Ethernet, bežična komunikacija (Bluetooth, ZigBee), CAN, Modbus. 7. Razvoj hardvera ugradbenog sistema: specifikacija zahtjeva, razvoj hardvera, definiranje interfejsa sa mikrorračunarskim sistemom. 8. Razvoj softvera ugradbenog sistema: komponente ugradbene aplikacije, konačni automati, standardna implementacija konačnih automata, redovi, modeli ugradbene aplikacije, korištenje sistema 	

	<p>prekida.</p> <p>9. Operativni sistemi za ugradbene računarske sisteme: multitasking, izvršavanje aplikacije u realnom vremenu, komunikacija između procesa, drajveri.</p>	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Wolf, W.: "Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design", Morgan Kaufmann, 2012 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noergaard, T.: "Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers", Elsevier, 2005 2. Samek, M.: "Practical UML Statecharts in C/C++: Event-Driven Programming for Embedded Systems", Elsevier, 2009 	
Didaktičke metode		
	<p>Kurs se izvodi u formi predavanja i laboratorijskih vježbi. Na predavanjima se studenti upoznaju sa temama koje su pokrivene kursem, kao i sa zadacima laboratorijskih vježbi. Studenti zadatke realiziraju u timovima koji se sastoje od manjeg broja studenata, pri čemu se insistira na formalizaciji procedura timskog rada. Na osnovu pojašnjenja laboratorijske vježbe studenti pripremaju svoja rješenja koja će realizirati u laboratoriji, pri čemu samostalno proučavaju literaturu neophodnu za realizaciju zadatka. Svaka laboratorijska vježba se izvodi u nekoliko termina. Nakon uspješno provedene vježbe, studenti podnose izvještaje u pismenoj formi, te ih prezentiraju.</p> <p>U drugoj polovini semestra se realizira projektni zadatak i u okviru projektnog zadatka studenti rješavaju složeniji problem koji im se postavi. Pri realizaciji projektnog zadatka se insistira da studenti dizajniraju hardver i softver uređaja, te na formalizaciji pristupa rješavanju problema. Svaki korak pri realizaciji studenti adekvatno dokumentiraju, prema uputstvima i zahtjevima iznesenim na predavanjima.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studenata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • Dva parcijalna ispita (maksimalno 2x20 poena) • Izrada priprema za laboratorijske vježbe i prezentacija rezultata laboratorijskih vježbi (maksimalno 10 poena) • Realizacija finalnog projekta (maksimalno 10 poena) • Završni ispit (maksimalno 30 poena) <p>Studenti tokom trajanja semestra polažu dva pismena parcijalna ispita, u okviru kojih rješavaju probleme pokrivene temama obrađivanim na kursu. Student koji ne ostvari minimalno 10 poena na svakom od parcijalnih ispita pristupa popravnom ispitu.</p> <p>Na završnom ispitu studenti usmeno odgovaraju na pitanja na temu problema obrađivanih na predavanjima i laboratorijskim vježbama, te demonstriraju rješavanje jednostavnijih verzija sličnih problema.</p> <p>Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena, student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, pripreme i odbrane laboratorijskih vježbi i projekta, parcijalne ispite i završni ispit.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Osnove računarstva – ETF OR I-1170</p> <p>Osnove elektrotehnike – ETF OE I-1180</p> <p>Operativni sistemi – ETF OS I-1260</p>	

Naziv modula	Digitalno procesiranje signala	
Šifra modula	ETF RII DPS I-3545	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	28	
Laboratorijske vježbe	7	
Tutorijali	10	
Opterećenje – samostalni rad	80	
Ishodi modula		
	<p>Po uspješnom završetku kursa, studenti će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • upoznati i razumjeti osnovne karakteristike vremenski diskretnih signala i sistema i njihov matematički prikaz, • razviti sposobnost izvođenja i primjene algoritama za transformaciju signala i analizu signala, razumijevanje njihovih karakteristika i implementacije, • razviti sposobnost za dizajn i primjenu sistema digitalnog procesiranja signala, razumijevanja njihovih karakteristika i implementacije, • upoznati primjere hardverskog dizajna i primjene digitalne obrade signala. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Signali i obrada signala: Karakterizacija i klasifikacija signala. Tipične operacije obrade signala. Primjeri tipičnih signala. Tipična primjena obrade signala. Zašto digitalno procesiranje signala? 2. Vremenski diskretni signali i sistemi u vremenskom domenu: Vremenski diskretni signali. Tipična sekvenca i predstavljanje sekvence. Proces uzorkovanja. Vremenski diskretni sistemi. Karakterizacija u vremenskom domenu LTI vremenski diskretnih sistema. LTI vremenski diskretni sistemi konačnih dimenzija. Korelacija signala. Slučajni signali. 3. Predstavljanje vremenski diskretnih signala u transformacijskom domenu: Vremenski diskretna Furijeova transformacija. Diskretna Furijeova transformacija. Odnos između DTFT i DFT, i njihove inverzne transformacije. Osobine diskretne Furijeove transformacije. Računanje DFT-a realne sekvence. Linerana konvolucija pomoću DFT. Z-Transformacija. Područja konvergencije racionalne z-transformacije. Inverzna z-transformacija. Osobine z-transformacije. Predstavljanje slučajnih signala u transformacijskom domenu. 4. LTI vremenski diskretni sistemi u transformacijskom domenu: LTI vremenski diskretni sistemi konačnih dimenzija. Frekvencijski odziv. Prenosna funkcija. Tipovi prenosnih funkcija. Jednostavan digitalni filter. Svepropusna prenosna funkcija. Prenosna funkcija sa minimalnom fazom i prenosna funkcija sa maksimalnom fazom. Komplementarna prenosna funkcija. Algebarski test stabilnosti. Obrada slučajnih signala u diskretnom vremenu. Matched Filter. 5. Digitalna obrada vremenski kontinualnih signala: Uzorkovanje vremenski kontinualnih signala. Uzorkovanje pojasno-propusnih signala. Dizajn analognog nisko-propusnog filtera. Dizajn analognog visoko-propusnog, pojasno-propusnog i pojasno-nepropusnog filtera. Dizajn anti-aliasing filtera. Sample-and-Hold kolo. Analogno/Digitalni konverter. Digitalno/analogni konvertor. Dizajn 	

	<p>rekonstrukcionog filtera. Efekti Sample-and-Hold operacija.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Struktura digitalnog filtera: Prikazivanje blok dijagrama. Ekvivalentne strukture. Osnovne FIR strukture digitalnih filtera. Osnovne IIR strukture filtera. Realizacija osnovnih struktura pomoću MATLAB-a. Svepropusni filteri. Podesivi (tunable) IIR digitalni filteri. IIR kaskadne lattice strukture. FIR kaskadna lattice strukture. Realizacija IIR prenosne funkcije pomoću paralelnih svepropusnih funkcija. Digitalni sinus-cosinus generator. Računska kompleksnost struktura digitalnih filtera. 7. Dizajn digitalnih filtera: Dizajn IIR filtera metodom bilinearne transformacije. Dizajn nisko propusnih IIR digitalnih filtera. Dizajn visoko propusnih, pojasno propusnih i pojasno nepropusnih IIR digitalnih filtera. Spektralna transformacija IIR filtera. Dizajn FIR filtera baziran na prozorskoj Furijeovoj seriji. Dizajn digitalnih filtera pomoću računara. Dizajn FIR Filtera sa Least-Mean-Square Error metodom. Dizajn digitalnih filtera pomoću MATLAB-a. 8. Razmatranja o implementaciji DSP algoritama: Simulacije i verifikacije uz pomoć MATLAB-a. Računanje diskretne Furijeove transformacije. Predstavljanje broja. Aritmetičke operacije. Overflow. Podesivi (tunable) digitalni filteri. Paralelizam izvršenja DSP algoritama. 9. Analiza efekta konačne dužine riječi: Proces kvantizacije i greške. Kvantizacija Fixed-Point brojeva. Kvantizacije Floating-Point brojeva. Analiza efekta koeficijenta kvantizacije. Analiza A/D konverzije šuma. Analiza aritmetičkih Round-Off grešaka. Odnos signal-šum kod IIR filtera nižeg reda. Digitalni filteri niske osjetljivosti. Limit Cycles kod IIR digitalnih filtera. Round-Off greške kod FFT algoritma. 10. Multirate digitalna obrada signala: Osnovni uređaji promjene brzine uzorkovanja. Filteri u sistemu sa promjenom brzine uzorkovanja. Višestepeni dizajn decimatora i interpolatora. Polifazna dekompozicija. Digitalne banke filtera. Najkvistovi filteri. Two-Channel Quadrature-Mirror banka filtera sa dva kanala. Perfektna rekonstrukcija. FIR banke filtera sa dva kanala. QMF banka sa L-kanala. Cosinus-modulisana banka filtera sa L kanala. Multilevel banke filtera. 11. Primjena digitalne obrade signala: Dual-Tone multifrekvencijska detekcija signala. Spektralna analiza sinusoidalnih signala. Spektralna analiza nestacionarnih signala. Spektralna analiza slučajnih signala. Obrada muzičkog signala. Generisanje digitalnog FM stereo signala. Generacija vremenski diskretnog analitičkog signala. Podband kodiranje govornog i audio signala. Transmultiplexeri. Diskretni multiton prenos digitalnih podataka. Konverzija brzine uzorkovanja digitalnog audio signala. Oversampling A/D konvertor. Oversampling D/A konvertor. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja (moći će se preuzeti na WEB siteu Fakulteta); 2. Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing, McGraw-Hill, 3. A.V. Oppenheim and R.W.Schafer, Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 4. Proakis and Manolakis, Digital Signal Processing, Prentice Hall 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Crochiere and L. R. Rabiner, Multirate Digital Signal Processing, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 	
Didaktičke metode		
	Kurs se provodi kroz teorijska predavanja Ova predavanja podržana su izradom zadataka od strane nastavnika s ciljem da studenti ovladaju	

	<p>instrumentima i metodama uvedenim tokom predavanja. Predavanja su osim toga praćena vježbama u laboratoriji gdje se upotrebom softverskog paketa MATLAB demonstriraju teorijski koncepti prezentirani tokom predavanja. Predavanja imaju za cilj dati iscrpan obris svih dijelova programa. Predavanja se odvijaju direktno u auli na način da student s lakoćom može pratiti njihov ritam i odmah raspoznati pitanja koja drži manje jasnim. Nakon što završi s izlaganjem svake od logički zaokruženih jedinica nastavnog programa, nastavnik postavlja i rješava primjere i zadatke koji omogućuju da studenti ovladaju instrumentima i metodologijama izloženim tokom predavanja. Drugi primjeri i ispitni zadaci razmatraju se i rješavaju tokom tutorijala (pod vođenjem i pratnjom tutora), na način da se već tokom izvođenja programa može stalno provjeravati dostignuti stupanj pripremljenosti studenta da ovlada znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog kursa. Kroz tutorijal se, pod vođenjem i pratnjom tutora, rješavaju i drugi zadaci, uključujući i zadatke s prethodnih ispitnih rokova; ove aktivnosti organizirane su tako da se već tokom izvođenja nastavnog programa kroz domaće zadaće i parcijalne ispite, kontinuirano provjerava stupanj pripremljenosti studenata da ovlada znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog kursa.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja, vježbi i tutorijala: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja, vježbi i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; izrada domaćih zadaća: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada od 5 do 10 domaćih zadaća ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 40 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa. Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova, a manje od 40 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit struktuiran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pismeni dio koji je struktuiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne pismene ispite, • usmeni dio koji je struktuiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvariti ukupan skor od 40 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita.</p> <p>Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje ovaj kurs.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Web tehnologije	
Šifra modula	ETF RIO WT I-3560	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	22	
Tutorijali	0	
Opterećenje samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Do kraja kursa, studenti trebaju biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti pojmove Interneta i također svoje tehnologije • Dizajnirati web stranice s raznim skriptnim jezicima • Razumjeti koncepte i tehnologije serverskog programiranja • Razvijati web aplikacija sa serverskim programiranjem uz podršku bazama podataka 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u Web tehnologije: standardne arhitekture i načini programiranja, thin-client model, baziran na Browser/WebServer, web arhitektura 2. HTML, struktura, pasusi, oznake za formatiranje, formulari, tabele 3. Kaskadni listovi stilova, vrste selektora, selektori HTML elemenata, selektori klase, atributni selektori 4. JavaScript, sintaksa jezika, obrada događaja na stranici, pristup elementima HTML dokumenta, HTML DOM 5. Protokoli na web-u: HTTP, HTTPS protokoli, metode, zaglavlja, URI, zahtjevi i odzivi 6. Principi web servera, CGI interfejs 7. Java web programiranje, servleti i sadržioi servleta 8. Java Server Pages, skriptleti, upotreba JSTL oznaka, razdvajanje u MVC, poređenje s Active Server Pages 9. Jezik PHP, sintaksa, varijable, nizovi, generisanje stranica, regularni izrazi, sesije 10. Pristup bazama podataka iz web aplikacija 11. XML, struktura, primjene, jezici za validaciju XML i upite, očitavanje podataka u XML 12. Web servisi SOAP i REST modeli, WSDL, pisanje web servisa 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slajdovi dostupni na web stranici i skripta s predavanjima u odštampanom obliku 2. Robert W. Sebesta, "Programming the World Wide Web", 4th Edition, Pearson Addison Wesley, 2008. 3. Harvey M. Deitel and Paul J. Deitel Internet & World Wide Web How to Program, 4/e 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marty Hall and Larry Brown, "Core Web Programming", Prentice Hall, 2nd Edition, 2001. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju temeljne tehnologije potrebne za razvoj dinamičkih web aplikacija. Studenti se upoznaju sa osnovnim klijentskim i serverskim programskim jezicima i bibliotekama koji se koriste u razvoju	

	<p>aplikacija pokretanih unutar web browser-a. Predavanja također uključuju u primjere koji ilustriraju uvedene koncepte. Laboratorijske vježbe i domaće zadaće uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Na taj način laboratorijske vježbe i domaće zadaće doprinose razvoju kompetencija studenta da nauče principe web protokola I jezika za opis stranica, kao i kompetencija za razvoj i implementaciju programa u programskim jezicima JavaScript, PHP, te Java servletima s ciljem rješavanja jednostavnih računarskih problema vezanih za web.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Konačna ocjena se dobija na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 poena pohađanje i rad na predavanju i laboratorijskim vježbama • 10 poena individualni projekti • 20 poena prvi parcijalni pismeni ispit, programiranje i problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 20 poena drugi parcijalni pismeni ispit, programiranje i problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 40 poena završni usmeni ispit (pri čemu se 15 poena smatra položenim ispitom), provjere činjeničnog stanja, na koji imaju izaći pravo samo studenti koji su po prethodnim kriterijima ostvarili najmanje 40 poena. Studenti koji nisu ostvarili pravo na izlazak na završni ispit imaju dva termina popravnih ispita. <p>Konačna ocjena: do 20 poena ponovo upisati kurs, 21-54 ocjena 5, 55-64 ocjena 6, 65-74 ocjena 7, 75-84 ocjena 8, 85-94 ocjena 9, 95-100 ocjena 10.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Tehnike programiranja – ETF TP I-1270 Osnove baza podataka – ETF RIO OBP I-2360 Osnove računarskih mreža – ETF RIO ORM I-2460</p>	

Naziv modula	Računarska grafika	
Šifra modula	ETF RIO RG I-3560	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	22	
Laboratorijske vježbe	30	
Tutorijali	8	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Po uspješnom završetku kursa, studenti će posjedovati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobra specijalistička znanja iz oblasti računarske grafike • sposobnost projektovanja grafičkog korisničkog interfejsa u skladu sa principima grafičkog dizajna i teorije boje • razumijevanje i osnovna znanja iz 3D modeliranja, renderinga, web 3D tehnologija i game authoring okruženja 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kompjuterski displej sistemi: CRT displeji, LCD displeji, Touch screen displeji 2. Rasterska grafika: pixel, rezolucija slike, dubina boje, formati rasterskih slika, kompresija bez gubitaka i sa gubitkom 3. Vektorska grafika: koncept Kartezijanskih koordinata, koordinatni sistem kamere, pinhole kamera, odrezivanje pogleda kamere, frustum pogleda 4. Osnovi grafičkog dizajna: vizuelni jezik, teorija boje, sistemi boja, osnovne harmonije boja, kompozicija i layout, perspektiva, tipografija 5. 3D modeliranje: žičani model, granična reprezentacija, ekstrudiranje, ruled površine, Bezierovi komadići površine, zapreminska reprezentacija, šeme prostorne podjele, proceduralno modeliranje, fraktali, soft objekti, proceduralna manipulacija, fotogrametrija 6. Unity3D game authoring tool: Project, Scene, Package, Prefab, Game object, komponente, Assets, Scripts 7. Web 3D tehnologije – x3Dom: VRML, JAVA applet, ActiveX, O3D, WebGL, OSG4Web, x3D, x3Dom 8. Osnovi HTML-a: tagovi, rad sa tekstom, liste, tabele, forme, HTML5 9. Web dizajn i razvoj: planiranje i razvoj sajta, dizajn interfejsa, navigacija, dizajn sajta, organizovanje informacija, dizajn stranice, tipografija, web grafika 10. Rendering: Rendering pipeline 11. Algoritmi lokalnog osvjetljenja: Načini osvjetljenja, ambijentna, difuzna i spekularna refleksija, algoritmi sjenčenja, anti aliasing, back face culling 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. F. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, David F. Sklar, J. D. Foley, S. K. Feiner, K. Akeley Computer Graphics: Principles and Practice (3rd Edition), Addison-Wesley Professional; 3 edition (July 22, 2013), ISBN-10: 0321399528 	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. P. Shirley, M. Ashikhmin, S. Marschner, Fundamentals of Computer Graphics, A K Peters/CRC Press; 2009, ISBN-10: 1568814690 3. W. Goldstone, Unity 3.x Game Development Essentials, Packt Publishing, 2011, ISBN-10: 1849691444 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shalini Govil-Pai – Principles of Computer Graphics, Theory and Practice using OpenGL and Maya, Springer 2004. 2. J. Behr, Y. Jung, J. Keil, T. Drevensek, M. Zoellner, P. Eschler, D. Fellner, A Scalable Architecture for the HTML5/ X3D Integration Model X3DOM, Web3D '10 Proceedings of the 15th International Conference on Web 3D Technology, Pages 185-194, ACM New York, NY, USA ©2010, ISBN: 978-1-4503-0209-8 	
Didaktičke metode		
	<p>Predavanja, upućivanje studenata na samostalno proučavanje literature, traženje i analiziranje primjera, uspoređivanje pojmova i teorija, rasprave (argumentiranje).</p> <p>Tutoriali kroz koje se studenti upoznaju sa alatima za 3D modeliranje i obradu slike, te Unity-jem.</p> <p>Laboratorijske vježbe gdje studenti primjenjuju znanje naučeno na predavanjima i tutorialima na praktičnim projektima.</p> <p>Zadace – finalna vježba koja predstavlja sintezu stečenog znanja.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja, tutorijala i vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja, vježbi i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • laboratorijske vježbe i izrada domaćih zadaća (finalna vježba): maksimalno 60 bodova; predviđena je izrada 4 laboratorijska projekta i finalne vježbe • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; • student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. • student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa. • studentu koji je uspješno položio usmeni ispit upisuje se finalna ocjena koja se sastoji od bodova na prisustvo, pismenog ispita i ocjena iz laboratorijskih i finalne vježbe • student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit struktuiran je na slijedeći način: • pismeni dio koji je struktuiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne pismene ispite, • usmeni dio koji je struktuiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. • usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvoriti ukupan skor od 20 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita. • studentu koji je uspješno položio usmeni ispit upisuje se finalna ocjena koja se sastoji od bodova na prisustvo, pismenog ispita i 	

	ocjena iz laboratorijskih i finalne vježbe	
Preduvjeti		

Naziv modula	Osnove informacionih sistema	
Šifra modula	ETF RIO OIS I-3560	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	10	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno položi predmet imati će slijedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumijevanje kako je IS integriran u organizaciju, uključujući kako podržati znanje njenih uposlenika i koliko je IS važan za uspjeh neke organizacije • Konceptijsko razumijevanje razlike između IS i IT, uključujući sposobnost određivanja komponenti IS i veze između istih, potrebe za posjedovanjem IS i procjenu vrijednosti IS sa finansijskog i menadžerskog aspekta • Razumijevanje zašto je važno upravljanje procesima, šta je proces i tipovi procesa, razlike između procesne orijentacije i drugih organizacijskih principa, značaj modeliranja procesa i kratko rezimirati neke metode korištene u analizi procesa • Definirati opće pojmove metodologije, ulogu metodologije u IS, opisati njihove glavne osobine, dekomponirati metodologiju u njihove bazne komponente i evaluirati metodologiju izabranim framework-om za evaluaciju 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: šta je IS; IT nije IS; 4 komponente IS: tehnologija (hardver), proces (softver), struktura, ljudi; 2. Efikasnost i efektivnost IS: budžet IS i povrat investicija (ROI); korištenje informacija i zadovoljstvo korisnika i uposlenih 3. Proces razvoja IS: tehnologije i invocije; globalna razvojna strategija; iterativni razvoj; alternativni pristupi 4. Zahtjevi: analiza, određivanje prioriteta; formuliranje funkcionalnih zahtjeva i zahtjeva za kvalitet 5. Arhitektura IS: važnost arhitekture; izbor, ekstenzija ili kreiranje arhitekture 6. Dizajn IS: eksterni dizajn; fizička interakcija, tok interakcije: podaci, medijski sadržaji; interni dizajn 7. Kodiranje; testiranje: zašto testirati, V model verifikacije, validacije, testiranja; kako testirati: priprema testa, izvršavanje testa i zapisivanje rezultata, nalaženje i korekcija grešaka 8. Prototipiranje, održavanje 9. Modeliranje poslovnih procesa i upravljanje procesima 10. Metodologije za razvoj i dizajn IS 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja (preuzimaju se na web situ-u ETF-a) 2. Fahrudin Oručević, Osnove informacionih sistema 3. David A. Bray, Being a Systems Innovator 4. Gabrielle Piccoli and Iris Liu, Achieving Efficiency and Effectiveness through Systems 	

Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fahrudin Oručević, Informacioni sistemi, Analiza, ETF 2. Per Flaatten, Achieving Efficiency and Effectiveness through Systems Design 3. Franz Lehner, Business Process Modeling and Process Management 4. Salam Abdallah, Information Systems methodologies 	
Didaktičke metode		
	<p>Modul se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju osnovni koncepti razvoja, dizajna i implementacije IS. Predavanja su podržana nizom praktičnih i iskustvenih primjera od strane nastavnika, s ciljem da studenti što bolje ovladaju alatima i metodama razvoja IS još tokom predavanja.</p> <p>Kroz tutorijal se, pod vođenjem i pratnjom tutora, rješavaju i drugi zadaci, uključujući i zadatke s prethodnih ispitnih rokova. Ove aktivnosti su organizirane tako da se već tokom izvođenja nastavnog programa, kroz domaće zadatke i parcijalne ispite, kontinuirano provjerava stupanj osposobljenosti studenta da ovlada znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovog modula.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja modula student prikuplja poene kako slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima, vježbama i tutorijalima 10 poena (ukoliko nema više od 3 izostanka) • Izrada domaćih zadaća tokom trajanja modula 10 poena • Dva parcijalna ispita 2 x 20 = 40 p max <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji manje od 20 poena ponovno upisuje kurs.</p> <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji 40 i više poena pristupa usmenom završnom ispitu. Usmeni ispit se sastoji iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na nastavnu materiju modula.</p> <p>Usmeni završni ispit donosi 40 p max.</p> <p>Da bi ostvario pozitivnu završnu ocjenu, student na usmenom ispitu mora osvojiti 20 p min. Student koji ne osvoji minimalni broj poena pristupa popravnom usmenom ispitu.</p> <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji više od 20 p, a manje od 40 p, pristupa popravnom ispitu.</p> <p>Popravni ispit je strukturiran na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pismeni dio ispita, strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit. U okviru ovog ispita student polaže zadatke iz teme za koje nije postigao prolaznu ocjenu • Usmeni dio ispita, strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita osvojio više od 10 p (parcijalni popravni ispit) odnosno više od 40 p (cijeli ispit).</p> <p>Usmeni popravni ispit 40 p max. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student mora osvojiti 20 p min.</p> <p>Student koji ne osvoji minimalni broj poena ponovo upisuje ovaj modul.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Osnove operacionih istraživanja	
Šifra modula	ETF RIO OOI I-3560	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	40	
Laboratorijske vježbe	14	
Tutorijali	6	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poznavanje teoretskih osnova i metodologije za algoritamsko rješavanje problema optimizacije aktivnosti i raspodjele resursa čija je količina ograničena. • Sposobnost prezentiranja jednostavnijih realnih slučajeva u kojima su prisutni problemi optimizacije, koristeći modele linearnog programiranja i teorije grafova. • Sposobnost rješavanja gore navedenih problema koristeći odgovarajuće algoritme. • Sposobnost implementacije algoritama za rješavanje optimizacionih problema na računaru u nekom od standardnih programskih jezika. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u problematiku operacionih istraživanja: Predmet operacionih istraživanja; Karakteristike operacionih istraživanja; Faze primjene operacionih istraživanja. 2. Linearno programiranje: Općenito o matematičkom programiranju i konveksnom programiranju; Opći, kanonski i standardni oblik linearnog programiranja; Grafička interpretacija i grafički metod rješavanja; Simpleks algoritam; Kriterij optimalnosti; Degeneracija; Nalaženje početnog baznog rješenja; Dualni problem i njegova interpretacija; Dualni simpleks algoritam. 3. Specijalni slučajevi linearnog programiranja: Transportni problem; Metode za rješavanje transportnog problema; Problem raspoređivanja; Metode za rješavanje problema raspoređivanja. 4. Optimizacija nad grafovima: Osnovni algoritmi teorije grafova; Problem najkraćeg povezujućeg stabla; Problem najkraćeg puta; Problem maksimalnog protoka. 5. Upravljanje projektima: Mrežno planiranje; Tehnike PERT i CPM. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Petrić: “Operaciona istraživanja”, Nauka, Beograd, 1997. 2. L. Neralić: “Uvod u matematičko programiranje 1”, Element, Zagreb, 2003. 3. M. W. Carter, C. C. Price: “Operations Research – A Practical Introduction”, CRC Press, 2011. 4. F. S. Hiller, G. J. Lieberman: “Introduction to Operations Research”, McGraw-Hill, New York, 2005. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Krčevinac i dr.: “Operaciona istraživanja”, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 1997. 2. D. Cvjetičanin: “Operaciona istraživanja”, Ekonomski fakultet, 	

	<p>Beograd, 1992.</p> <p>3. K. R. Chandrasekhara: "Operations Research", Alpha Science International Ltd., 2005.</p> <p>4. D. A. Pierre: "Optimization Theory with Applications", Dover Publications, New York, 1986.</p>	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju teorijski koncepti iz oblasti linearnog programiranja i teorije grafova, koji se ilustriraju kroz jednostavnije primjere iz prakse, sa naglaskom na algoritamske aspekte. Pri tom se studenti dodatno upućuju na samostalno proučavanje literature. Na tutorijalima se analiziraju i rješavaju jednostavniji do umjereno složeni problemi iz gradiva koje je rađeno na predavanjima, uz dodatno pojašnjenje izloženih algoritama. Teži problemi i prikaz slučaja pokrivaju se kroz domaće zadatke. Na laboratorijskim vježbama studenti implementiraju pojedine algoritme i uz pomoć računara rješavaju zadatke koje su radili na predavanjima i tutorijalima.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivno učešće na predavanjima i tutorijalima (prisustvo, rasprave), 10 poena. Student koji ima 4 ili više izostanaka ne dobija ove poene. • I parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 3-5 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • II parcijalni pismeni ispit, 20 poena, 3-5 jednostavnih do umjereno složenih problemskih zadataka, vrijeme izrade 2 sata. • Zadatke, 10 poena, 15-30 umjereno složenih do teških problemskih zadataka, podijeljeno u 5 blokova (u prosjeku svake 2 sedmice), vrijeme za izradu jednog bloka 7 dana. • Završni usmeni ispit, 40 poena, provjera činjeničnog znanja i razumijevanja teoretskih koncepata iz kompletnog gradiva, trajanje ispita 20 min. <p>Usmenom ispitu mogu pristupiti samo studenti koji su položili oba parcijalna ispita. Za polaganje predmeta neophodno je položiti završni usmeni ispit i skupiti zbirno barem 55 poena.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Linearna algebra i geometrija – ETF LAG I-1160</p> <p>Tehnike programiranja – ETF TP I-1270</p> <p>Diskretna matematika – ETF RIO DM I-2360</p>	

Naziv modula	Verifikacija i validacija softvera	
Šifra modula	ETF RI VVS I-3550	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student po okončanju ovog kursa posjeduje sljedeća znanja, vještine i kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobra specijalistička znanja iz oblasti softver inženjeringa vezanih za osiguranje i kontrolu kvaliteta softvera • sposobnost evaluacije računarski baziranih sistema, procesa i komponenti, sposobnost klasifikacije grešaka i korištenja statističkih procjena gustoće defekata • poznavanje upotrebe softverskih sistema u praksi, poznavanje standarda i shvatanje uticaja koje računarski sistemi, njihov rad i održavanje imaju na okolinu • shvatanje potrebe i ostvarivanje stalnog praćenja razvoja softverskih sistema i učenja novih principa, tehnika i tehnologija • sposobnost individualnog i timskog rada, organizovanja i realizacije projekata • sposobnost dizajna planova testiranja i primjene različitih tehnika testiranja softvera • sposobnost integracije tehnika osiguranja kvaliteta softvera u životni proces razvoja softvera • sposobnost izvršavanja pregleda i inspekcija razvojnih dokumenata i programskog koda, kao i kontrole procesa i koda primjenom metrika 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrola kvaliteta softvera – osnovni pojmovi i definicije: kvalitet, softver, kvalitet softvera, kontrola kvaliteta, verifikacija, validacija, testiranje, standardi, atributi kvaliteta softvera. 2. Standardizacija kontrole kvaliteta softvera: Komponente sistema za osiguranje kvaliteta softvera; ISO standardi, IEEE standardi kontrole kvaliteta softvera i drugi komercijalni standardi; Standardizirane forme izvještavanja za pojedine aktivnosti osiguranja kvaliteta softvera; Ljudske komponente za osiguranje kvaliteta softvera. 3. Integracija aktivnosti kvaliteta u razvojni proces softvera: Projektne komponente osiguranja kvaliteta; Plan razvoja i plan kvaliteta; Metodologije razvoja softvera i osiguranje kvaliteta softvera; Efektivnost i cijena uklanjanja defekata u životnom procesu razvoja softvera. 4. Pregledi – formalni pregled dizajna, inspekcije, prolaz-kroz, ravnopravni pregled dokumenata pojedinih faza softverskog razvoja i koda. 5. Testiranje-osnovni koncepti, strategije i tehnike testiranja: Proces testiranja; Dizajn testnih slučajeva; Unit testiranje; White-box tehnike testiranja; Black-box tehnike testiranja; Softverski alati za testiranje; Automatsko testiranje; Testiranje korisničkog interfejsa 	

	6. Softverske metrike: Metrike kontrole kvaliteta koda; Metrike i refaktoring koda; Metrike kontrole kvaliteta procesa razvoja softvera 7. Statističke metode - kvantitativne metode za praćenje i poboljšanje kvaliteta softvera i procesa.	
Literatura		
Preporučena	1. Bilješke i slajdovi s predavanja (moći će se preuzeti na WEB sajtu Fakulteta); 2. G. Gordon Schulmeyer, James I. Mcmanus, The Handbook of Software Quality Assurance, Prentice Hall PTR (4rd Edition) 2007 3. Daniel Galin, Software Quality Assurance : From Theory to Implementation, Addison Wesley 2003	
Dodatna	1. Stephen H. Kan, Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley Professional; 2 edition 2002	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se prezentiraju teoretski koncepti, metode i standardi. Prezentirani koncepti se ilustriraju primjerima i diskutiraju se zajedno sa studentima. Studenti timski za odabranu temu vezanu za tehnike i aspekte osiguranja kvaliteta softvera istražuju dodatnu literaturu i vrše sintezu istraživanja u obliku seminarskog rada. Studenti tokom semestra dobivaju domaće zadaće koje se tematski usklađene sa predavanjima i vježbama. U laboratoriji se rade konkretni zadaci vezani za teme kursa i vrši se kontinuirani monitoring rada studenata.	
Provjera znanja		
	Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu: <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja i vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadaća: maksimalno 30 bodova; predviđena je izrada do 4 domaće zadaće ravnomjerno raspoređene tokom semestra; • seminarski rad: maksimalno 10 bodova; istraživanje na zadatu temu, sinteza istraživanja u pisanoj formi; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno 20 bodova (prolazna ocjena 10 i više bodova) ; • usmeni ispit: maksimalno 10 bodova; sastoji se od prezentacije seminarskog rada/zadaća (5 bodova) i pitanja vezanih za tematske jedinice kursa (5 bodova). Student koji ne položi parcijalne ispite pristupa popravnom ispitu. Zaključna ocjena se donosi na osnovu bodova prikupljenih za sve aktivnosti tokom semestra, na osnovu skale: 96-100 ocjena 10 86-95 ocjena 9 76-85 ocjena 8 66-75 ocjena 7 55-65 ocjena 6	
Preduvjeti		
	Razvoj programskih rješenja – ETF RIO RPR I-2360	

Naziv modula	Poslovni web sistemi	
Šifra modula	ETF RII PWS I-3550	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	15	
Tutorijali	7	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno položi predmet imati će slijedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumijevanje osnovnih elemenata elektronskog poslovanja u Internet i WWW okruženju • Konceptijsko razumijevanje modela Internet ekonomije, klasificiranje elektronskog poslovanja, značaja sigurnosti elektronskog poslovanja • Opisati mogućnosti IS integriranih u B2B sisteme i njegovu važnost u B2B ekonomiji • Definirati koncept integracije IS u B2B sistem • Opisati ERP sisteme i koristiti neke tehnologije (EDI, eMarketplaces, Web servisi) 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: šta je Internet ekonomija; elektronsko poslovanje u odnosu na elektronski trgovinu 2. Modeli elektronskog poslovanja: kategorizacija u odnosu na dobavljača i klijenta 3. Sigurnost elektronskog poslovanja: glavni aspekti sigurnosti u elektronskom poslovanju, opće mjere sigurnost, tehnička rješenja za sigurnost 4. Integracija IS u B2B sisteme: zašto je važna integracija IS u B2B sisteme 5. ERP sistemi: alat za internu integraciju 6. B2B sistemi: šta je B2B sistem; tehnologije za B2B sisteme; izazovi u implementaciji B2B sistema 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja (preuzimaju se sa website-a ETF-a) 2. Fahrudin Oručević, Internet ekonomija 3. Gary P. Schneider, Electronic Commerce 	
Dodatna		
Didaktičke metode		
	<p>Modul se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju osnovni koncepti razvoja, dizajna i implementacije aplikacija elektronskog poslovanja. Predavanja su podržana nizom praktičnih i iskustvenih primjera od strane nastavnika, s ciljem da studenti što bolje ovladaju alatima i metodama razvoja sistema elektronskog poslovanja još tokom predavanja.</p> <p>Kroz tutorijal se, pod vođenjem i pratnjom tutora, rješavaju i drugi zadaci, uključujući i zadatke s prethodnih ispitnih rokova. Ove aktivnosti su organizirane tako da se već tokom izvođenja nastavnog programa, kroz domaće zadatke i parcijalne ispite, kontinuirano provjerava stupanj osposobljenosti studenta da ovlada znanjima i vještinama koje treba postići u</p>	

	okviru ovog modula.	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja modula student prikuplja poene kako slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima, vježbama i tutorijalima 10 p (ukoliko nema više od 3 izostanka) • Izrada domaćih zadaća tokom trajanja modula 10 p • Dva parcijalna ispita 2 x 20 = 40 p max <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji manje od 20 p ponovno upisuje kurs.</p> <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji 40 i više poena pristupa usmenom završnom ispitu. Usmeni ispit se sastoji iz diskusije zadatka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na nastavnu materiju modula.</p> <p>Usmeni završni ispit donosi 40 p max.</p> <p>Da bi ostvario pozitivnu završnu ocjenu, student na usmenom ispitu mora osvojiti 20 p min. Student koji ne osvoji minimalni broj poena pristupa popravnom usmenom ispitu.</p> <p>Student koji tokom trajanja modula osvoji više od 20 p, a manje od 40 p, pristupa popravnom ispitu.</p> <p>Popravni ispit je strukturiran na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pismeni dio ispita, strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit. U okviru ovog ispita student polaže zadatke iz teme za koje nije postigao prolaznu ocjenu • Usmeni dio ispita, strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita osvojio više od 10 p (parcijalni popravni ispit) odnosno više od 40 p (cijeli ispit).</p> <p>Usmeni popravni ispit 40 p max. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student mora osvojiti 20 p min.</p> <p>Student koji ne osvoji minimalni broj poena ponovo upisuje ovaj modul.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Programski jezici i prevodioci	
Šifra modula	ETF RII PJP I-3550	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	36	
Laboratorijske vježbe	14	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<ul style="list-style-type: none"> • Upoznati se s mnogim uobičajenim proceduralnim jezicima, kao i reprezentativnim funkcionalnim, logički orijentisanim i objektno-orijentisanim jezicima. • Razumjeti komponente i osobine programskih jezika potrebne za razvoj programa i održavanje raznih aplikacija. • Razviti vještine za procjene jezika za svoje potrebe, sposobnosti, ograničenja, zahtjeve okoline. • Proučiti faze i komponente tipičnih prevodilaca programskih jezika. • Studirati relevantnu teoriju jezika i razumjeti njegovu upotrebu u prevodenju. • Za dizajn, razvoj i testiranje softverskih velikih projekt, koristeći nekoliko softverskih alata, što rezultira prevodiocem programskog jezika. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programiranje na niskom nivou, evolucija glavnih programskih jezika 2. Opis sintakse i semantike 3. Leksička analiza, sintaksna analiza 4. Imena i povezivanja, opseg, vrijeme života, okruženja 5. Primitivni tipovi podataka, polja, drugi tipovi i provjere tipova 6. Aritmetički izrazi, Boolean izraza, dodjele, miješanje i ekvivalencija tipova 7. Imperativno programiranje i strukturirano programiranje, Naredbe kontrole: odabir, iteracija, grananja 8. Potprogrami i prosljeđivanje parametra, problemio koji se dešavaju s potprogramima, implementacija potprograma, implementacija ugniježđenih potprograma, blokovi 9. Apstraktni tipovi podataka i enkapsulacija 10. Objektno orijentisano programiranje, Primjeri objektno orijentisanih jezika 11. Funkcionalna programiranje, primjeri funkcionalnih jezika 12. Logički, deklarativni i domensko specifični jezici 13. Izuzeci, programiranje upravljano događajima i konkurentnost 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slajdovi i zabilješke dostupni na web stranici 2. Robert Sebesta, <i>Concepts of Programming Languages</i>, 10th edition, Addison-Wesley 2012 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Michael L. Scott, <i>Programming Language Pragmatics</i>, Third Edition, Morgan Kaufmann 2009 2. Keith Cooper and Linda Torczon <i>Engineering a Compiler</i>, Second 	

	Edition Morgan Kaufmann 2011	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se teoretski objašnjavaju koncepti programskih jezika i paradigmi kroz komparativnu analizu. Kroz laboratorijsku nastavu od studenata se očekuje rješavanje problema vezanih za programske paradigme i kompajlere i razumijevanje gradiva. Kroz grupni projekat iterativno se implementira prevodilac za odgovarajući programski jezik, a kroz seminarski rad se evaluira neki od programskih jezika. Na taj način projekat i seminarski rad doprinose razvoju kompetencija studenta da nauče principe programskih jezika visokog nivoa sa širokim pogledima .	
Provjera znanja		
	<p>Konačna ocjena se dobija na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 poena pohađanje i rad na predavanju i vježbama • 10 poena seminarski rad i grupni projekat • 20 poena prvi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 20 poena drugi parcijalni pismeni ispit, problemski zadaci, pri čemu se 10 poena smatra položenim ispitom • 40 poena završni usmeni ispit (pri čemu se 15 poena smatra položenim ispitom), provjere činjeničnog stanja, na koji imaju izaći pravo samo studenti koji su po prethodnim kriterijima ostvarili najmanje 40 poena. Studenti koji nisu ostvarili pravo na izlazak na završni ispit imaju dva termina popravnih ispita. <p>Konačna ocjena: do 20 poena ponovo upisati kurs, 21-54 ocjena 5, 55-64 ocjena 6, 65-74 ocjena 7, 75-84 ocjena 8, 85-94 ocjena 9, 95-100 ocjena 10.</p>	
Preduvjeti		
	Sistemska programiranje – ETF RII SPI I-2350 Automati i formalni jezici – ETF RIO AFJ I-2460	

Naziv modula	Računarsko modeliranje i simulacija	
Šifra modula	ETF RIO RMS I-3550	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	5	
Tip modula	Izborni	
ECTS	5	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	15	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	75	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost izbora i primjene odgovarajućih inženjerskih principa i matematičkih i računarskih metoda na probleme iz oblasti računarskog modeliranje i simulacija. • sposobnost rješavanja problema redova čekanja primjenom stečenih inženjerskih znanja, opštih znanja iz matematike, i elektrotehnike, te specijalističkih znanja iz računarskog modeliranje i simulacija uz pomoć odgovarajuće literature koju su osposobljeni pronaći • sposobnost da osmisle i provedu testove i eksperimente iz oblasti računarskog modeliranje i simulacija iz kojih mogu izvesti zaključke i provjeriti hipoteze. • sposobnost analize, projektovanja i implementacije komponenti sistema uz pomoć računarskog modeliranje i simulacija (programi, aplikacije, hardverska komunikacijska oprema, itd.) upotrebom odgovarajućih metoda i tehnika uzimajući u obzir naučne, tehničke, društvene, okolišne i ekonomske uslove i standarde • poznavanje upotrebe računarskog modeliranje i simulacija u kompjuterskim komunikacijama i obradi podataka, poznavanje standarda i shvatanje uticaja koje računarskog modeliranje i simulacija, njihov rad i održavanje imaju u stvarnim sistemima 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modeli i simulacija diskretnih događaja. Diskretna statička i dinamička stanja sistema. Paradigme modeliranja. Metodi programiranja događaja, metodi interakcije sa procesima. 2. Teorija redova čekanja i primjena u kompjuterskim komunikacijama, i obradi podataka 3. Projektovanje eksperimenta i korištenje simulacije kao instrumenta za odlučivanje. 4. Struktura računarskih programa za modeliranje i simulaciju. 5. Korištenje jezika za modeliranje. Interfejsi i interpretacija rezultata modeliranja i simulacija. 6. Softverski alati i paketi za modeliranje i simulaciju sistema. 7. Algoritmi i metode numeričke integracije korištene u softverskim paketima za modeliranje i simulaciju. 8. Softwareska podrška za kreiranje modela i algoritama u cilnom hardveru za rad u realnom vremenu 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slajdovi predavanja 2. Discrete event simulation, Udo W. Pooch, James A. Wall, Jr. CRC Press INC, 1993 3. Protocols Modeling and Analysis by Mischa Schwartz, Addison- 	

	Wesley, 1987; 4. Queueing Systems I by L. Kleinrock, John Wiley & Sons, 1975. 2. Telecommunications	
Dodatna		
Didaktičke metode		
	<p>Predavanja se odvijaju u Sali za predavanja, koristeći projektor, tako da student može jednostavno i pregledno pratiti izlaganja nastavnika. Svaka nastavna jedinica bi bila unaprijed prezentirana studentima putem fakultetskog web sajta, kako bi se studenti unaprijed mogli pripremiti za praćenje nastave. Obradene teme bi se ilustrovale kroz primjere ili simulacijom. Vježbe bi bile organizovane u laboratoriji i bile bi koncipirane tako da se pojedine tematske jedinice obrađuju na način da studenti lakše savladaju izloženu teoriju sa predavanja.</p> <p>Tutorijal bi se sastojao iz izrade projekata, kao i određenih zadataka uz pomoć tutora.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene. • 5 domaćih zadaća koje su ravnomjerno raspoređene tokom semestra (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> • Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) • Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) • Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima, laboratorijskim vježbama i domaćim zadaćama. Na parcijalnim ispitima se kod studenata provjerava razumijevanje temeljnih koncepata iz oblasti računarskog modeliranje i simulacija. • Završni ispit (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena po parcijalnom ispitu) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja, laboratorijske vježbe i domaće zadaće. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, domaće zadaće, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Softverski inženjering	
Šifra modula	ETF RIO SI I-3660	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	0	
Tutorijali	25	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Nakon uspješnog završetka kursa studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumiju principe inženjeringa softvera (objedine znanja stečena u prethodnih 5 semestara studija), • poznaju različite procese razvoja (proizvodnje) softvera, • razumiju principe, metode i tehnike za dizajn i razvoj složenih softverskih sistema i • razvijaju softverske proizvode u timu, sa kratkim rokovima i konstantnim promjenama zahtjeva. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u softverski inženjering – softverske krize i tehnološki trendovi – kratki istorijat. 2. Procesi razvoja (proizvodnje i korištenja) softvera, “vodopad” i izvedeni inkrementalni i iterativni modeli. 3. Agilne metode razvoja softvera, programiranje u paru i konstantni “refactoring”, ekstremno programiranje. 4. Inženjering zahtjeva, funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi, specifikacija, dokumentovanje i validacija zahtjeva. 5. Modeliranje sistema, kontekstualno modeliranje, modeliranje interakcije, strukturno modeliranje, modeliranje ponašanja. 6. Softverske arhitekture, odluke pri definisanju arhitekture, različiti pogledi na arhitekturu, arhitekturni šabloni (patterns). 7. Dizajn i implementacija softvera, objektno-orjentisani dizajn pomoću UML-a, šabloni (design patterns), korištenje gotovih komponenti, razvoj softver otvorenog koda. 8. Testiranje, verifikacija i validacija softvera, funkcionalno testiranje, strukturno testiranje, testom upravljani razvoj softvera. 9. Evolucija softvera, procesi i dinamike, održavanje softvera, upravljanje naslijeđenim (legacy) sistemima. 10. Planiranje i upravljanje projektima razvoja softvera, ocjena rizika, upravljanje rizicima, timski rad i upravljanje ljudima. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. Ian Sommerville, “Software Engineering”, 9. izdanje, Addison-Wesley, 2012. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bernd Bruegge, Alan H. Dutoit, “Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns and Java”, Prentice-Hall, 2004. 2. Roger Pressman, “Software Engineering: A Practitioner’s Approach”, 7. izdanje, McGraw-Hill, 2009. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju osnovni koncepti inženjeringa softvera. Studenti	

	<p>se upoznaju sa osnovnim procesima razvoja softvera, testiranja i održavanja. Tutorijali se izvode uz grupni rad na odvojenim projektnim zadacima na razvoju softvera srednje složenosti i uključuju primjere i probleme koji služe da bi se bolje usvojila znanja sa predavanja. Rad na projektima doprinosi razvoju kompetencija studenta da razumije osnovne probleme inženjeringa softvera uz ograničene resurse i neprestane promjene.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrednovanja uspjeha studnata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili tutorijala/vježbi ne dobija ove poene. • Projektni zadaci su ravnomjerno raspoređeni tokom semestra (maksimalno 20 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> • Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) • Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i tutorijalima. Na parcijalnim ispitima se provjerava razumijevanje osnovnih principa softverskog inženjeringa, kao i sposobnost da razumiju prednosti i nedostatke različitih pristupa proizvodnji softvera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Završni ispit (maksimalno 30 poena). <p>Studenti koji su položili oba parcijalna ispita (minimalno 10 poena na svakom) mogu pristupiti završnom ispitu. Završni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja i tutorijale/vježbe. Za polaganje predmeta je neophodno položiti završni ispit. Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, projektne zadatke, dva parcijalna ispita i završni ispit. Student koji nije položio jedan parcijalni ispit, taj ispit polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže integralni ispit koji uključuje gradivo iz cijelog semestra.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Projektovanje informacionih sistema	
Šifra modula	ETF RIO IS I-3660	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	4	
Predavanja	38	
Laboratorijske vježbe	11	
Tutorijali	11	
Opterećenje – samostalni rad	40	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znanje potrebno za sudjelovanje u svim fazama razvoja informacionog sistema; • sposobnost da učestvuje u projektovanju informacionog sistema; • analiza postojećeg informacionog sistema, definisanje korisničkih zahtjeva, kreiranje projektne dokumentacije, te provođenje postupka implementacije i održavanja informacionog sistema. 	
Sadržaj modula		
	<p>Ovaj modul obrađuje strukturirane i objektno orijentisane metode i tehnike koje se koriste za razvoj informacionih sistema. Kurs daje pregled tehnika analize i dizajna, analize izvodljivosti, pristupa projektovanju informacionih sistema, testiranja sistema, instalacije i migracije, kao i procedure održavanja. Takođe se razmatraju organizacijski problemi vezani za razvoj informacionih sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovni koncepti i metodologije razvoja informacionih sistema: Projektovanje i izgradnja informacionih sistema. Životni ciklus i faze razvoja. Modeli razvoja. Računarski podržan razvoj sistema, CASE alati. Organizacija projekta i upravljanje projektom. 2. Sistemsko planiranje: Identifikacija i odabir projekata. Iniciranje i planiranje projekta. 3. Sistemaska analiza: Prikupljanje i određivanje zahtjeva. Strukturiranje procesa. Konceptualno modeliranje podataka. Modeliranje događaja. Modeliranje logike. Procjena alternativa izgradnje. 4. Sistemski dizajn: Reinženjering poslovnih procesa. Projektovanje baza podataka. Dizajniranje formi i izvještaja. Dizajniranje interfejsa i dijaloga. Projektovanje distribuiranih i internet sistema. 5. Sistemaska implementacija i podrška: Implementacija sistema. Održavanje informacionih sistema. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi s predavanja (moći će se preuzeti na WEB siteu Fakulteta); 2. Hoffer, J. A., George J., Valacich J., Modern Systems Analysis and Design 7th Edition, Prentice Hall, 2014 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Whitten, J.L., Bentley, L.D., Systems Analysis and Design Methods, McGraw-Hill/Irwin, 7th Edition, 2007; 2. Dennis, A., Wixom, B.H., Tegarden, D., Systems Analysis and Design with UML 2.0: An Object-Oriented Approach, 3rd Edition, Wiley, 2009 	
Didaktičke metode		

	<p>Teorijski dio kursa se provodi kroz predavanja na kojima se prezentiraju bazni koncepti.</p> <p>Težište kursa je na tutorijalu kroz koji studenti praktično primjenjuju koncepte obrađene na predavanjima. Studenti su podijeljeni u manje grupe od kojih svaka obrađuje neki konkretan primjer u nekom konkretnom organizacijskom kontekstu. Tok teorijske obrade na predavanjima određenih tema vezanih za razvoj informacionih sistema praćen je direktnom aplikacijom tih saznanja na konkretan primjer kojeg obrađuje svaka od grupa. Studenti apliciraju nova saznanja na svoje primjere u formi zadataka koje se rade kući, kroz konsultacije sa tutorom/asistentom i u laboratoriji.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima predavanja, vježbi i tutorijala: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s predavanja, vježbi i/ili tutorijala ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada domaćih zadataka: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada od 5 do 10 domaćih zadataka ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; • Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 40 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadataka i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa.</p> <p>Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova, a manje od 40 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit struktuiran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pismeni dio koji je struktuiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne pismene ispite, • usmeni dio koji je struktuiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvoriti ukupan skor od 40 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadataka, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita.</p> <p>Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje ovaj kurs.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Objektno orijentisana analiza i dizajn – ETF RIO OOAD I-2460</p> <p>Osnove baza podataka – ETF RIO OBP I-2360</p> <p>Osnove informacionih sistema – ETF RIO OIS I-3560</p>	

Naziv modula	Vještačka inteligencija	
Šifra modula	ETF RIO VI I-3660	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	5	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	25	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	65	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznavanje osnova inženjeringa znanja, • poznavanje osnova vještačke inteligencije. • sposobnost za razvoj i analizu sistema na bazi znanja i geneze vještačke inteligencije. • sposobnost integracije tehnika i strategija potrebnih za projektovanje, simulaciju i implementaciju inteligentnih sistema. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. TERMINOLOGIJA I DEFINICIJE VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE: inteligencija, demonstriranje inteligencije, intuicija, zdrav razum, heuristika, znanje, spoznajna psihologija, vještačka inteligencija i okruženje, drvo vještačke inteligencije, historijski pregled. 2. GENEZA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE: inženjering znanja, igre, ekspertni sistemi, sistemi za podršku odlučivanju, softverski inteligentni agenti, evoluciona mašina, evoluciono drvo vještačke inteligencije, fuzzy sistemi, vještačke neuronske mreže, genetički algoritmi. 3. FUZZY EKSPERTNI SISTEMI: fuzzy skup, fuzzy logika, fuzzy operatori, modifikatori i brojevi, fuzzy relacije, generalizovani modus ponens, aproksimativno rezonovanje, metode defuzifikacije, Mamdani model reonovanja, Sugeno model rezonovanja, Tsukamoto model rezonovanja 4. EKSPERTNI SISTEMI: terminologija i definicije, strukture ekspertnog sistema, razvojni ciklus ekspertnog sistema, akteri, akvizicija znanja, prezentacija znanja, inferentna mašina, strategije zaključivanja, propoziciona logika, predikativna logika, produkcionisti, neizvjesnosti, lančanje unatrag, lančanje unaprijed, anomalije pravila, tehnike traženja rješenja i prostor stanja, slijepe tehnike, heurističke tehnike, klase ekspertnih sistema, specifikacije ekspertnih sistema. 5. VJEŠTAČKE NEURONSKE MREŽE: uvod, perceptron, mrežne topologije, pravila učenja. 6. GENETIČKI ALGORITMI: uvod, evoluciono računarstvo i klasifikacija, jednostavni genetički algoritam. 7. SOFTVERSKI INTELIGENTNI AGENTI: terminologija i definicije, klasifikacija agenata, faktori tehnologije agenata, funkcionalna arhitektura agenta koji uči, modeli agenata, komunikacije i migracije agenata. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuzzy logika u inženjerskim aplikacijama, Zikrija Avdagić, Elektrotehnički fakultetu Sarajevu, 2008. 	

Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artificial intelligence- Structures and Strategies for Complex Problem Solving, George F.Luger, &William A Stubblefield, Addison Wesley Longman Inc.1999. 2. Expert systems, principles and programming, Giarratano, Riley, PWS Publishing Company, 1998. 3. Agent sourcebook, Caglayan, C. Harrison, JohnWiley&Sons, Inc., 1997 4. Vještačka inteligencija& fuzzy-neuro-genetika , Zikrija Avdagic, Grafoart, 2003. 	
Didaktičke metode		
	<p>Kroz predavanja studenti će se upoznati sa teorijom, zadacima i aplikativnim primjerima u okviru tematskih jedinica. Predavanja se sastoje iz teoretskog dijela, prezentacionih opisnih primjera, geneze i rješavanja određenih zadataka. Na taj način studenti će imati podloge za primjenu izučenog gradiva u inženjerske aplikacije. Dodatni primjeri i ispitni zadaci razmatraju se i riješavaju tokom laboratorijskih vježbi. Izvođenje laboratorijskih vježbi i izrada zadataka omogućit će studentima kontinualan rad i provjeru znanja korištenjem sljedećih alata: MATLAB/Simulink/Fuzzy Logic Toolbox, Neural Network Toolbox, Optimization Toolbox/Genetic Algorithms.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Izrada domaćih zadataka: maksimalno 20 bodova; predviđeno je 10 domaćih zadataka ravnomjerno raspoređenih tokom semestra; Parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki parcijalni ispit donosi maksimalno 20 bodova; Završni usmeni ispit nosi maksimalno 40 bodova. Da bi student dobio konačnu pozitivnu ocjenu mora da osvoji mimum 55 bodova.</p>	
Preduvjeti		
	<p>Linearna algebra i geometrija – ETF LAG I-1160 Diskretna matematika – ETF RIO DM I-2360</p>	

Naziv modula	Organizacija softverskog projekta	
Šifra modula	ETF RIO OSP I-3650	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Izborni	
ECTS	4	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	50	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prepoznati, izabrati i primijeniti organizacijske i komunikacijske vještine neophodne za realizaciju softverskog projekta; • adaptirati se prema potrebama tima imajući u vidu okolnosti realizacije projekta, psihološke aspekte timskog rada i emocionalnu inteligenciju; • upravljati softverom kao proizvodom; • imati profesionalni odnos prema inženjeringu softvera u smislu akreditiranja, licenciranja i certificiranja. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: osnovni elementi softverskog projekta, pozicija učesnika projekta u organizaciji projekta. 2. Tipovi organizacije timova na projektu, uloge, zadaci, proizvodi rada, raspored. 3. Komunikacija na projektu: vrste, mehanizmi, problemi, profesionalizam u komuniciranju, rješavanje komunikacijskih problema. 4. Organizacijske aktivnosti: formiranje timova, pristupanje timu, sastanci, upoznavanje sa načinima komunikacije na projektu, <i>reviews</i> – klijentski i timski. 5. Planiranje projekta: <i>work breakdown structure</i>, raspoređivanje zadataka, cijena, raspored, agilni aspekti, jednostavne metode procjenjivanja. 6. Rizici projekta: prepoznavanje, procjenjivanje, ponašanje, izvještavanje. 7. Timski rad: dinamika, kognitivni problemi, interakcija, psihološki aspekti, emocionalna inteligencija, savladavanje nesigurnosti, savladavanje neizvjesnosti, multikulturalna okruženja. 8. Kontrola projekta: nadzor i izvještavanje, mjerenja i rezultati analiza, disciplina. 9. Manipulacija softverom kao proizvodom, verzioniranje, upravljanje promjenama, praćenje grešaka. 10. Profesionalnost u inženjeringu softvera, trening, akreditacije, licenciranja, certifikacije. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. R. E. Fairley, <i>Managing and Leading Software Projects</i>, Hoboken, NJ: Wiley-IEEE Computer Society Press, 2009. 	

	<p>3. F. Bott, et al., <i>Professional Issues in Software Engineering</i>, 3rd ed. New York: Taylor&Francis, 2000.</p> <p>4. B. Bruegge and A. H. Dutoit, <i>Object-Oriented Software Engineering</i>, 2nd ed., poglavlja 3,13 i 14, Pearson Prentice Hall, 2004.</p>	
Dodatna	1. I. Sommerville, <i>Software Engineering</i> , 9th ed., poglavlja 22, 23 i 25, Addison-Wesley, 2010	
Didaktičke metode		
	<p>Na predavanjima se obrađuju temeljni koncepti organizacije softverskog projekta i profesionalnog ponašanja prilikom inženjeringa softvera. Studenti se teoretski i kroz primjere upoznaju sa elementima softverskog projekta, organizacijom, komunikacijom, planiranjem, rizicima, kontrolom, timskim radom - sve iz perspektive učesnika projekta. U okviru predavanja se analiziraju problemi organizacije softverskih projekata i prenose pozitivna iskustva prevazilaženja istih u praksi. Pored toga, studenti se teoretski i kroz primjere upoznaju sa profesionalizmom u inženjeringu softvera i manipulacijom softverom kao proizvodom. U okviru predavanja se analiziraju problemi profesionalnog odnosa prema inženjeringu softvera i prenose pozitivna iskustva prevazilaženja istih u praksi. Kroz predavanja se teoretski obrađuju aspekti manipulacije softverom kao proizvodom kao i alati koji se koriste pri tome. Laboratorijske vježbe uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Kroz laboratorijske vježbe se realizuju praktični zadaci vezani za: organizaciju, komunikaciju, kontrolu, planiranje, timski rad i manipulaciju softverom kao proizvodom, čime se daje doprinos boljem razvoju kompetencija studenata.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrjednovanja uspjeha studenata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 3 izostanka) i/ili učešće u diskusijama na nastavi (maksimalno 10 poena). • Samostalni seminarski rad (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) ○ Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i laboratorijskim vježbama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usmeni ispit ili timski projekt (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji na oba parcijalna ispita imaju u zbiru 20 poena mogu pristupiti usmenom ispitu. Usmeni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja i laboratorijske vježbe. Umjesto usmenog ispita, studenti mogu odabrati da kroz timski projekt pokažu praktičnu primjenu stečenih znanja i kompetencija. Projekti se prezentiraju pred svim studentima i nastavnikom i u prezentaciji moraju učestvovati svi članovi tima. Za polaganje predmeta je neophodno imati na oba parcijalna ispita 20 ili više poena, položiti usmeni ispit ili uraditi i prezentirati projekt, te imati u zbiru 55 ili više poena uključujući: prisustvo, samostalni seminarski, dva parcijalna ispita i usmeni ispit / timski projekt. Student koji nije položio neki od parcijalnih ispita isti polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže oba parcijalna ispita, odvojeno, jedan za drugim i u trajanju parcijalnih ispita na redovnim rokovima.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Administracija računarskih mreža	
Šifra modula	ETF RII ARM I-3645	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Izborni	
ECTS	4	
Predavanja	35	
Laboratorijske vježbe	15	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	50	
Ishodi modula		
	<p>Nakon završetka kursa, studeti bi trebali moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificirati i opisati osnovne komponente računarskih mreža koje uključuju hardver (kablove, mrežne uređaje i računare) i softver (OS i aplikacije koje pružaju mrežne usluge) • analizirati i testirati postojeće mrežne sisteme i otkriti njihove nedostatke i prostor za poboljšanje • uporediti različite izvedbe pružanja mrežnih usluga i izabrati i preporučiti najpogodniju za primjenu • analizirati potrebe za mrežnim uslugama i projektovati sistem koji bi pružao ove usluge 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod i osvrt na vezu sa predmetima Operativni sistemi i Računarske mreže 2. Komponente i organizacija računarske mreže 3. Mrežna i sistemska politika 4. Konfiguracija računarske mreže 5. Instalacija operativnih sistema 6. Upravljanje procesima i sistemskim uređajima 7. Administracija korisnika 8. Mrežne usluge (imenički servisi, DNS, mail, WWW, ...) 9. Održavanje računarske mreže (azuriranje, otklanjanje problema,...) 10. Principi sigurnosti (povjerljivost, integritet, dostupnost) 11. Izvedba sigurnosti (sigurnosno pohranjivanje, ssh, SSL, firewall, IDS,...) 12. Automatizacija administratorskih poslova (skripte) 13. Kompletan primjer uspostavljanja računarske mreže 	
Literatura		
Preporučena	1. Mark Burges, Principles of Network and System Administration, John Wiley & Sons, 2004.	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thomas A. Limoncelli, Christine Hogan, The Practice of System and Network Administration, Addison-Wesley Professional, 2007. 2. Creig Hunt, TCP/IP Network Administration, O'Reilly, 2002. 	
Didaktičke metode		
	<p>Kurs se izvodi kroz direktna predavanja i praktične vježbe u laboratoriji. Predavanja teoretski izlažu generalne principe svake od oblasti navedene u programu kursa. Na laboratorijskim vježbama, koje prate predavanja, studenti, praćeni i vođeni od strane asistenta, analiziraju praktične primjere, rješavaju probleme, instaliraju komponente i uče kao se projektuju mrežne usluge, sve na osnovu primjene principa izloženih na predavanjima. Kroz predavanja i vježbe studenti se pripremaju i za izradu projekta i seminarskog rada koji ga</p>	

	opisuje. Tokom izvođenja nastavnog programa kroz faze projekta se kontinuirano provjerava stupanj pripremljenosti studenta da ovlada znanjima i vještinama u okviru ovog kursa.	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo nastavi: 10 bodova • Parcijalni ispiti (2 x 10): 20 bodova • Projektni zadatak: 20 bodova • Seminarski: 10 bodova • Završni ispit: 40 bodova <p>Parcijalni ispiti su pismeni ispiti sa kratkim pitanjima u obliku problemskih zadataka.</p> <p>Projektni zadatak je projekat koji se radi u grupama od po četiri studenta u sklopu kog se projektuje i praktično realizuje jedna računarska mreža sa skupom predefinisanih usluga koje treba da pruža.</p> <p>Seminarski rad je u obliku eseja, odnosno tehničkog opisa realizacije komponenata sistema napravljenog u projektu za koje je student kao član tima bio zadužen.</p> <p>Završni ispit je usmeni ispit gdje studenti opisuju svoje učešće i iskustvo rada na projektu, te pokazuju da su u stanju pokazati i povezati znanja i vještine stečene na kursu.</p>	
Preduvjeti		
	Operativni sistemi – ETF RIO OS I-1260 Računarske arhitekture – ETF RIO RA I-2460	

Naziv modula	Dizajn i arhitektura softverskih sistema	
Šifra modula	ETF RIO DSS I-3650	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Izborni	
ECTS	4	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	50	
Ishodi modula		
	<p>Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dizajniranje velikih softverskih sistema na visokom nivou apstrakcije; • izbor i primjena različitih arhitekturnih koncepata prilikom izgradnje velikih softverskih sistema; • upravljanje konfiguracijom velikih softverskih sistema; • izbor i primjena gotovog softvera u izgradnji softverskih sistema; • savladavanje problema kompleksnosti, distribuiranosti i integracije velikih softverskih sistema. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovne karakteristike velikih softverskih sistema (struktura, elementi, interakcija), aspekti distribuiranosti i kompleksnosti, problemi integracije. 2. Arhitektura velikih softverskih sistema (karakteristike, nezavisnost od implementacije, algoritma i predstavljanja, ponovna upotrebljivost arhitekture). 3. Dizajniranje velikih softverskih sistema na visokom nivou apstrakcije, specificiranje i validiranje sistema, uticaj konteksta primjene na dizajn. 4. Primjena gotovog softvera za brzu izgradnju velikih softverskih sistema, problemi kompatibilnosti, problemi konfigurisanja, analiza mogućnosti gotovog softvera, odabir gotovog softvera. 5. Integracija komponenti velikih softverskih sistema, vrste integracija, razvoj softverskih komponenti za integraciju softvera. 6. Upravljanje konfiguracijom velikih softverskih sistema, problemi uzrokovani velikim brojem konfiguracijskih parametara, problemi međuzavisnosti. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta) 2. L. Bass et all., Software Architecture in Practice, 3rd ed., Addison-Wesley Professional, 2012. 3. B. Bruegge and A. H. Dutoit, Object-Oriented Software Engineering, 2nd ed., Pearson Prentice Hall, 2004. 4. G.Booch et all., Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 3rd ed., Addison-Wesley Professional, 2007. 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. I. Sommerville, Software Engineering, 9th ed., poglavlja 10, 13, 17, 18 i 25, Addison-Wesley, 2010. 	
Didaktičke metode		
	Na predavanjima se obrađuju temeljni koncepti dizajna i arhitekture velikih	

	<p>softverskih sistema. Studenti se teoretski i kroz primjere upoznaju sa: aspektima kompleksnosti i distribuiranosti velikih softverskih sistema, problemima integracije istih, arhitekturnim stilovima, dizajniranjem na visokom nivou apstrakcije, primjenom gotovog softvera pri izgradnji softverskih sistema i upravljanjem konfiguracijom softverskih sistema. Na predavanjima se analiziraju različiti problemi vezani za dizajn i arhitekturu softverskih sistema te se prezentiraju pozitivna iskustva prevazilaženja istih u praksi.</p> <p>Laboratorijske vježbe uključuju dodatne primjere i probleme koji su blisko povezani sa predavanjima. Kroz laboratorijske vježbe se realizuju praktični zadaci vezani za: dizajniranje, izbor arhitekture, upotrebu gotovog softvera, upravljanje konfiguracijom i integracije softvera, čime se daje doprinos boljem razvoju kompetencija studenata.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Način vrjednovanja uspjeha studenata na predmetu je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 3 izostanka) i/ili učešće u diskusijama na nastavi (maksimalno 10 poena). • Samostalni seminarski rad (maksimalno 10 poena) • Dva parcijalna ispita: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prvi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) ◦ Drugi parcijalni ispit (maksimalno 20 poena) <p>Parcijalni ispiti pokrivaju cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i laboratorijskim vježbama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usmeni ispit ili timski projekt (maksimalno 40 poena). <p>Studenti koji na oba parcijalna ispita imaju u zbiru 20 poena mogu pristupiti usmenom ispitu. Usmeni ispit pokriva gradivo iz čitavog semestra, uključujući predavanja i laboratorijske vježbe. Umjesto usmenog ispita, studenti mogu odabrati da kroz timski projekt pokažu praktičnu primjenu stečenih znanja i kompetencija. Projekti se prezentiraju pred svim studentima i nastavnikom i u prezentaciji moraju učestvovati svi članovi tima. Za polaganje predmeta je neophodno imati na oba parcijalna ispita 20 ili više poena, položiti usmeni ispit ili uraditi i prezentirati projekt, te imati u zbiru 55 ili više poena uključujući: prisustvo, samostalni seminarski, dva parcijalna ispita i usmeni ispit / timski projekt. Student koji nije položio neki od parcijalnih ispita isti polaže na popravnom. Student koji nije položio oba parcijalna ispita na popravnom polaže oba parcijalna ispita, odvojeno, jedan za drugim i u trajanju parcijalnih ispita na redovnim rokovima.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Projektovanje i sinteza digitalnih sistema	
Šifra modula	ETF RIO PSDS I-3650	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Izborni	
ECTS	4	
Predavanja	30	
Laboratorijske vježbe	20	
Tutorijali	0	
Opterećenje – samostalni rad	50	
Ishodi modula		
	<p>Svrha ovog modula je pružiti temeljna znanja o projektovanju i sintezi digitalnih sistema studentima računarstva i informatike, koristeći jedan od jezika za opis hardvera. Na kraju ovog modula, očekuje se da studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektuju složene digitalne sisteme (ne samo jednostavna kola) sa brzim odzivom koristeći metod sinteze ponašanja sistema (pomoću VHDL-a). • Razumiju tehnologije koje se koriste za implementaciju programabilne logike, te moderne alate za automatizovano projektovanje takvih sistema (Electronic Design Automation – EDA Tools). • Steknu praktično iskustvo u implementaciji digitalnih sistema korištenjem savremenih programabilnih uređaja (npr. FPGA uređaja). • Razumiju funkcionalnost složenijih digitalnih blokova • (kao što su memorijski čipovi, mikroprocesori, aritmetička kola itd). • Razumiju načine uvezivanja mikroprocesora i računara (sa hardverske tačke gledišta). • Testiraju složene digitalne sisteme. • Upoznaju sa konkretnim primjerima digitalnih sistema i njihove primjene. 	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u metode projektovanja i tehnologije realizacije digitalnih sistema. Programabilni uređaji (PLD). PLD tehnologije: Floating Gate/Flash, SRAM i Antifuse. Osnovne PLD strukture: PLA i PAL. Složeni programabilni uređaji (CPLD), Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). 2. Pregled modernih FPGA arhitektura, kao što su Altera Stratix II/III, Xilinx's Virtex familija uređaja, 6-ulazni LUT. Programmable Power Technology. 3. Pregled jezika za opis hardvera (HDL) i sinteza digitalnih sistema. Osnove VHDL jezika. Iskazi za konkurentnu dodjelu signala u VHDL-u. Sekvencijalni iskazi u VHDL-u. Simulacija HDL-baziranih digitalnih sistema pomoću savremenih alata za automatizovano projektovanje (EDA). 4. Sinteza VHDL koda pogodnog za realizaciju na programabilnim uređajima. Uvod u osnovne EDA alata. Tok VHDL sinteze. Razmatranja vremenskih ograničenja. Projektovanje kombinacionih i sekvencijalnih kola u VHDL-u. Strukturiranje digitalnih sistema korištenjem hijerarhijskog pristupa i višestruke upotrebe. 5. Princip i upotreba konačnih automata (FSM). Osvrt na koncept konačnih automata i njihova reprezentacija u VHDL-u. Tajming i performance konačnih automata. Primjer konačnog automata u 	

	<p>VHDL-u.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Metodologija registarskih prijenosa. Uvod u konačne automatske sa putom podataka (engl. FSM). Projektovanje repetitive/addition množitelja koristeći FSM. Tajming i performance FSM-a. Primjeri korištenja metodologije registarskih prijenosa: One-shot pulse generator, SRAM kontroler, GCD, kolo za aproksimaciju kvadratnog korijena. 7. Hijerarhijsko projektovanje u VHDL-u. Uvod u komponente, generics, konfiguracije, biblioteke, potprograme, pakete i particije. 8. Principi takta i sinkronizacije. Pregled mreže za distribuciju takta. Pregled sistema sa višestrukim taktovima. 9. Projektovanje sistema na čipu (SoC) i jezgri sa intelektualnim vlasništvom (IP cores). Primjeri digitalnih sistema i njihova primjena. 10. Rekonfigurabilno računarstvo. 	
Literatura		
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilješke i slajdovi sa predavanja (dostupni na fakultetskoj web stranici). 2. Pong P. Chu: RTL Hardware Design Using VHDL, Coding for Efficiency, Portability, and Scalability, Wiley-IEEE Press, 2006 3. Volnei A. Pedroni: Circuit Design with VHDL, Burlington-MA: Elsevier / Morgan Kaufmann, 2008 	
Dodatna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Steve Kilts, Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization, Wiley-IEEE Press, June 2007 	
Didaktičke metode		
	<p>Kurs se provodi kroz teorijska predavanja na kojima se prezentiraju osnovni pojmovi iz projektovanja i sinteze digitalnih sistema. Naglasak je na upoznavanju sa savremenim tehnologijama za izradu složenih digitalnih sistema i mnogobrojnim primjerima digitalnih sistema i njihove primjene. Na laboratorijskim vježbama studenti rješavaju praktične zadatke u kojima se od njih traži da analiziraju problem i projektuju složen digitalni sistem. Ove aktivnosti su organizirane tako da se kroz seminarski rad i praktične zadatke s vježbi omogućava konstantna provjera stepena pripremljenosti studenta.</p>	
Provjera znanja		
	<p>Tokom trajanja kursa student prikuplja bodove prema slijedećem sistemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo satima vježbi: 10 bodova, student koji više od tri puta izostane s vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi; • izrada seminarnog rada: maksimalno 10 bodova; predviđena je izrada jednog seminarnog rada ravnomjerno raspoređenog tokom semestra; • parcijalni ispiti: dva pismena parcijalna ispita, pri čemu svaki pozitivno ocijenjen parcijalni ispit donosi 20 bodova; <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario manje od 20 bodova ponovno upisuje ovaj kurs. Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 40 i više bodova pristupa usmenom završnom ispitu; ovaj ispit sastoji se iz diskusije zadataka s parcijalnih ispita, domaćih zadaća i odgovora na jednostavna pitanja koja se odnose na teme kursa.</p> <p>Usmeni završni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu, student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum pristupa usmenom dijelu popravnog ispita.</p> <p>Student koji je tokom trajanja semestra ostvario 20 i više bodova, a manje od 40 bodova, pristupa popravnom ispitu. Popravni ispit strukturiran je na slijedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pismeni dio koji je strukturiran na isti način kao i pismeni parcijalni ispit; u okviru ovog ispita student polaže zadatke iz tema za koje nije postigao prolaznu ocjenu (10 i više bodova) polažući parcijalne 	

	<p>pismene ispite,</p> <ul style="list-style-type: none"> • usmeni dio koji je strukturiran na isti način kao usmeni dio završnog ispita. <p>Usmenom dijelu popravnog ispita može pristupiti student koji je nakon polaganja pismenog dijela popravnog ispita uspio stvariti ukupan skor od 40 i više bodova; ovaj skor sastoji se od bodova ostvarenih kroz: prisustvo nastavi, izradu domaćih zadaća, polaganje parcijalnih ispita i polaganje pismenog dijela popravnog ispita.</p> <p>Usmeni popravni ispit donosi maksimalno 40 bodova. Da bi postigao pozitivnu završnu ocjenu student na ovom ispitu mora ostvariti minimalno 20 bodova. Student koji ne ostvari ovaj minimum ponovno upisuje ovaj kurs.</p>	
Preduvjeti		

Naziv modula	Završni rad	
Šifra modula	ETF RIO ZR 36130	
Program	ETF-B (RI)	
Godina studija	3	
Semestar	6	
Tip modula	Obavezni	
ECTS	12	
Predavanja	-	
Laboratorijske vježbe	-	
Tutorijali	-	
Opterećenje – samostalni rad	300	
Ishodi modula		
	<p>Student će ovladati samostalnim radom u rješavanju aplikativnih problema unutar svog područja studija i uz korištenje teorijskog i praktičnog znanje usvojenog u toku studija na prvom ciklusu. Student stiže i demonstrira sposobnost da prikuplja i tumači relevantne podatke, unutar svog područja studija, na osnovu kojih donosi sudove koji sadrže razmišljanja o relevantnim društvenim, naučnim i etičkim pitanjima. Izradom i odbranom završnog rada student potvrđuje svoje kompetencije pismenog i usmenog izražavanja i prenosa informacija, ideja i rješenja u pisanom (završni rad) i usmenom obliku (prezentacija i obrana završnog rada).</p> <p>Dekompozicija složeg problema, Modeliranje i formalno opisivanje, Izvođenje eksperimenta, Pisanje stručnog i tehničkog rada, Samostalan rad studenta. Pretraživanje stručne literature,</p>	
Sadržaj modula		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisanje problema. Hipoteza, zadatak, projekat. Izbor, pretraživanje i korištenje literature. Izbor metode. 2. Planiranje izrade praktičnog dijela. Izrada praktičnog dijela (softver, model, uređaj). Izvođenje eksperimenta. Provjera, validacija ponuđenog rješenja. 3. Konsultacije, sukobljavanje stavova, korekcije, poštivanje zadatih rokova. 4. Izrada preliminarne verzije teksta rada. Formalizirano pisanje stručnog i tehničkog rada. Korištenje literature. Citiranje. Poređenje metoda. Komentiranje rezultata. Grafičko i formalno prezentiranje rezultata. 5. Finalizacija rada uz usvajanje primjedbi ili sugestija od mentora. Tehničko i grafičko editiranje. 6. Prezentiranje rezultata. Izrada prezentacije. Javno izlaganje. Vještine izlaganja. Planiranje vremena i sadržaja. Razdvajanje bitnog od nebitnog. Usmjeravanje na vlastite rezultate. Odgovor na pitanja. 	
Literatura		
Preporučena	Definirana za svaki rad posebno	
Dodatna	Definirana za svaki rad posebno	
Didaktičke metode		
	Definiranje i zadavanje problema/zadatka/projekta/hipoteze, Vođenje i usmjeravanje, Poštivanje rokova, Konsultacije, Samostalan rad studenta, Upućivanje studenata na samostalno proučavanje stručne i naučne literature, Izrada projekta/programa/uređaja, Formalizirano pisanje rada, Validacija/sistematizacija/obrada/prezentacija rezultata, Izvođenje eksperimenta /simulacije.	
Provjera znanja		
	<ul style="list-style-type: none"> • kontinuirano obavljanje planiranih aktivnosti: 20 bodova; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • planiranje i izrada praktičnog dijela rada: 30 bodova • tekst rada: 20 bodova. • formalna pismena prezentacija: 10 bodova; • usmena odbrana završnog rada: 20 bodova. 	
Preduvjeti		